FACULTE DE MÉDECINE DE PARIS.

DE L'INFLUENCE

DES

EXCITATIONS CUTANÉES

SUR

LA CIRCULATION ET LA CALORIFICATION

THÈSE

PRÉSENTÉE AU CONCOURS POUR L'AGRÉGATION

(Section de médecine et de médecine légale)

PAR

A. JOFFROY,

Membre de la Société de biologie.

PARIS

A. PARENT, IMPRIMEUR DE LA FACULTÉ DE MÉDECINE

29-31, RUE MONSIEUR-LE-PRINCE, 29-31.

1878

24ColorCard CameraTrax.com
STAINLESS STEEL

FACULTE DE MÉDECINE DE PARIS.

DE L'INFLUENCE

DES

EXCITATIONS CUTANÉES

SUR

LA CIRCULATION ET LA CALORIFICATION

THÈSE

PRÉSENTÉE AU CONCOURS POUR L'AGRÉGATION

(Section de médecine et de médecine légale)

PAR

A. JOFFROY,

Membre de la Société de biologie.

PARIS

A. PARENT, IMPRIMEUR DE LA FACULTÉ DE MÉDECINE

29-31, RUE MONSIEUR-LE-PRINCE, 29-31.

1878

CONCOURS D'AGRÉGATION.

SECTION DE MÉDECINE ET DE MÉDECINE LÉGALE.

Président.....	M.	CHAUFFARD.
Juges.....	MM.	G. SÉE.
		GUBLER.
		POTAIN.
		JACCOUD.
		DUPRÉ (de Montpellier).
		LÉPINE (de Lyon).
		MOUTARD-MARTIN (Acad. de méd.)
Secrétaire.....	M.	BOUCHARD.
Secrétaire-Adjoint....	M.	PINET.

R38869

DE L'INFLUENCE

DE

EXCITATIONS CUTANÉES

SUR

LA CIRCULATION ET LA CALORIFICATION

INTRODUCTION

Sous la dénomination forcément vague d'excitation cutanée, on désigne une activité exagérée des fonctions de la peau portant sur un ou plusieurs des nombreux éléments dont elle se compose.

Le mot échappe à toute tentative de définition. L'excitation est en effet un mode de vitalité intermédiaire entre les états physiologiques et pathologiques. Elle n'a pas de mesure possible et varie incessamment de forme et de degré, passant du plus au moins, résumant la totalité de l'irritation exercée sur la peau ou n'étant que le premier échelon d'altérations plus profondes. C'est ainsi que dans notre langage pathologique, toujours confus lorsqu'il s'agit des modifications initiales, l'excitation prépare l'irritation et l'inflammation elle-même avec ses conséquences. Il est par conséquent plus que

difficile de lui assigner des limites, même dans les états inflammatoires les mieux accentués. La peau s'excite au pourtour du foyer maximum, comme on l'observe dans la zone souvent étendue qui environne un furoncle ou une plaie de petite dimension ; lorsque la phlegmasie locale est en voie de résolution, la peau peut également garder une simple excitation, dernier terme de la décroissance des phénomènes. On la retrouve donc aussi bien au début qu'à la fin des altérations cutanées avec lesquelles elle tend à se confondre, et ce n'est que par un artifice de classification qu'on arriverait à l'isoler. J'ai dû dans ces recherches, et c'était une des difficultés de la tâche, faire de fréquents emprunts aux états qui se rapprochent de l'excitation ou qui lui succèdent.

L'excitabilité est la propriété exclusive des êtres vivants, aussi suppose-t-elle une intervention prédominante du système nerveux. Variable dans les diverses espèces animales, mobile même chez un sujet déterminé, elle se prête d'autant mieux à la recherche qu'on l'étudie dans un organisme ou dans un appareil organique plus simple. La peau avec son immense étendue, sa diversité de structure, ses rapports plus ou moins étroits avec les organes sous-jacents, est loin d'offrir des conditions favorables à l'étude. Il est élémentaire de savoir que l'excitation de la plante des pieds et celle du cou-de-pied sont sans analogie. En prenant pour termes de comparaison des régions plus similaires, il n'est pas moins certain que l'excitation appliquée aux membres inférieurs de l'homme donne d'autres résultats que ceux que provoque le même agent sur les membres supérieurs, le pédiluve ou le manuluve sinapisé sont loin d'avoir la même influence. Le refroidissement des

pieds n'est pas plus identique dans ses effets avec le refroidissement des mains, qu'on envisage l'action locale ou le retentissement général.

L'expérimentation s'adapte difficilement aux excitations cutanées. La peau des animaux n'est pas l'équivalent de celle de l'homme ; recouverte de poils, de plumes, ou d'écailles, organisée pour un milieu terrestre ou aquatique, préservée, protégée par un second tégument dont l'épiderme humain ne semble être que la représentation imparfaite, elle peut fournir matière à des expériences, mais elle n'autorise que sous réserve des conclusions. Les expérimentateurs n'ont pu invoquer chez les animaux que des excitations irritatives considérables, les nuances leur ont échappé, aussi ont-ils été sobres de recherches, et la littérature contemporaine se réduit-elle à quelques données dépourvues de suite et de contrôle. J'ai rassemblé les faits publiés en ne leur attribuant que la valeur réduite à laquelle ils ont droit.

Et cependant la thérapeutique n'a jamais consenti à se désintéresser du délicat problème des relations entre la peau et les organes internes. La pathologie avait montré comment des modifications du tégument cutané troublaient ou amendaient un grand nombre de maladies. Elle avait recueilli les cas où la disparition d'une excitation ou d'une irritation habituelle de la peau avait profondément compromis sinon altéré l'ensemble de la santé. Thérapeutiquement, la dérivation sous ses formes multiples, à ses degrés les plus variés, est restée une méthode indispensable de traitement, depuis la flagellation jusqu'au vésicatoire. Presque de notre temps une médication qui a grandi en quelques années, au point de marcher de pair avec nos vieux remèdes les mieux con-

sacrés, a fait de la peau son objectif, je veux parler de l'hydrothérapie qui a rendu à la science et aux malades de signalés services.

Dans ces questions dont on peut dire qu'elles ne sont pas encore mûres, on doit se résoudre à ne mettre en lumière que les faits acquis, mais ce serait une faute de ne pas indiquer les hypothèses elles-mêmes, les données incertaines et provisoires, les curiosités physiologiques ou pathologiques qui ouvrent de nouveaux aperçus et seront élaborés dans l'avenir. Un programme ainsi conçu manque nécessairement de cohésion, mais il respecte au moins la subordination des matériaux et ne met pas sur le même plan des choses disparates.

Après avoir rapidement esquissé le rôle dévolu à la peau dans la régulation de la chaleur animale. dans la rupture ou le maintien de son équilibre, j'ai envisagé les excitations cutanées au point de vue de leurs phénomènes topiques et de leur influence sur l'ensemble de l'économie en prenant pour point de repère la température et la circulation. Il était presque impossible de ne pas exposer chemin faisant la part afférente au système nerveux, je l'ai indiqué sommairement sans méconnaître l'énorme importance de sa participation.

Les excitations cutanées sont topographiquement circonscrites au gré de l'expérimentation, elles portent sur une région plus ou moins étendu, et aucune limite positive ne leur est assignée. Il n'en est pas de même de l'influence qu'elles exercent à distance et dont l'expérimentateur n'est plus le maître : un bain local stimulant peut amener des perturbations circulatoires et calorifiques aussi étendues qu'un bain entier. Force est donc d'examiner l'action des excitants locaux localisée elle-même

ou généralisée et celle des excitants opérant dans de plus larges surfaces, mais aboutissant, à l'occasion, à des troubles partiels de la chaleur ou de la circulation. Après cette première partie qui est exclusivement physiologique, j'ai cru devoir esquisser, très-brièvement d'ailleurs, le rôle pathogénique des excitations cutanées, c'est-à-dire leur influence sur la production des maladies. La science est pauvre en documents sur cette question, aussi je ne me dissimule pas que je l'ai à peine ébauchée.

Mon troisième chapitre est consacré à l'utilisation thérapeutique des excitations cutanées au point de vue surtout de leurs effets circulatoires et calorifiques, mais sans omettre cependant les accessoires qui se groupent autour de ces éléments principaux. La pathogénie, par une condition qui n'a rien d'exceptionnel, fournit ici à la thérapeutique d'utiles informations, la thérapeutique rend à la pathologie un égal service en montrant la part qui revient à l'agent excitant dans l'évolution de la maladie. On voit ainsi comment l'homme sain diffère du malade au regard des stimulations de tout ordre. Nous n'en sommes plus à apprendre que l'application du froid locale ou générale ne donne pas les mêmes résultats chez le fébricitant et chez l'apyrétique, chez l'hyperthermique et chez l'algide.

J'ai dans ce chapitre, dont je ne me dissmiule ni les obscurités ni l'insuffisance, essayé de tracer une ligne de démarcation entre des états qui, pour emprunter l'expression de Claude Bernard, répondent à un déterminisme tout différent.

CHAPITRE PREMIER

Recherches Physiologiques sur l'influence des excitations cutanées sur la circulation et la calorification.

La peau protége les parties profondes contre l'action nuisible des agents extérieurs ; en conformité avec cette destination, elle est souple, élastique, assez résistante pour s'opposer aux actions mécaniques ; dans certaines régions, elle est douée d'une sensibilité qui lui permet de transmettre aux centres nerveux les moindres excitations qui la sollicitent. Très-vasculaire, renfermant un nombre infini de petits vaisseaux à parois musculeuses, capables de se distendre et de se gorger de sang, elle peut aussi se resserrer et produire une anémie passagère dans toute son étendue. Elle est en outre parsemée de glandes nombreuses, les glandes sudoripares, renouvelant à sa surface une couche liquide de quantité variable qui disparaît par évaporation.

Ces dispositions sont en rapport avec le rôle important que joue la peau dans la régulation de la chaleur du corps. Dans les parties profondes, le calorique se produit d'une façon continue, mais inégale, pendant qu'extérieurement agissent les influences thermiques les plus variées. Cependant chez l'homme, comme chez tous les animaux à sang chaud, l'état de santé se relie intimement à la constance de la température centrale et la vie ne persiste que si les variations sont fort res-

treintes. Ce résultat s'obtient à l'aide d'un mécanisme complexe dans lequel l'activité de la peau intervient pour une large part.

Chaque fois qu'il s'agit de régulation de la chaleur animale, il faut toujours envisager simultanément la production et la déperdition du calorique. Les causes de la production et de la déperdition sont multiples et supplémentaires, et unies entre elles de telle façon que dans un organisme sain elles agissent parallèlement. La production s'exagère quand la dépense augmente, et inversement (Liebermeister) (1). Les productions ont leurs sources principales dans les actes chimiques si complexes et si multiples qui se passent dans l'intimité de nos tissus, principalement au moment de l'activité des organes, des glandes et surtout des muscles. Les déperditions résultent soit encore de certains actes chimiques, soit du rayonnement du corps, soit de l'échauffement de l'air extérieur au contact de la peau ou des poumons, soit de l'évaporation qui se fait à leur surface. Or, tous ces phénomènes sont peu connus et difficilement mensurables, et particulièrement les actes chimiques de l'organisme dont les uns, le plus grand nombre sans doute, produisent de la chaleur et dont les autres en absorbent, comme Berthelot (2) l'a fait justement remarquer ; aussi ne parle-t-on que par à peu près de la quantité de chaleur produite, et ce n'est pas avec beaucoup plus de précision que l'on parle des quantités perdues. Il résulte de cette complexité de la

(1) Liebermeister. Die Regulirung der Warmebildung bei den Thieren von constanter Temperatur (Deutsche Klinik, 1859, n° 40).

(2) Berthelot. Revue des cours scientifiques, 1865. — Mémoire sur la chaleur animale, in Journal de Robin, 1865, p. 652.

question qu'on ne pourra utilement tenter de l'étudier dans son ensemble que quand on connaîtra parfaitement le rôle de chacun des organes dans la production et dans la transformation de la chaleur. La peau tient ici un rang important. Il y a en effet deux voies principales d'élimination du calorique pour s'opposer à son accumulation dans le corps : les poumons et la peau. Nous n'avons à nous occuper que de cette dernière, et nous allons donner rapidement une idée du mécanisme de son fonctionnement au point de vue qui nous occupe.

Lorsque le sang arrive dans les vaisseaux cutanés et les distend, il n'est plus séparé de l'air extérieur que par une mince couche d'éléments, de sorte que, surtout dans les points du corps qui sont découverts, il subit dans une certaine mesure l'action réfrigérante de l'air extérieur, lorsque celui-ci est à une basse température. Si, au contraire, l'air extérieur est à une température élevée, les glandes sudoripares répandront la sueur sur la surface cutanée et son évaporation exigera une dépense de chaleur qui sera principalement empruntée au sang des vaisseaux les plus superficiels. Dans les deux cas le sang se refroidira pendant son passage dans l'épaisseur du derme. Ce refroidissement exige donc la dilatation des vaisseaux et une basse température de l'air extérieur ou bien le froid produit par l'évaporation de la sueur. Par ces moyens, la température pourra rester constante, malgré une production exagérée du calorique.

Par contre, si l'air extérieur est froid et qu'il n'y ait plus dans l'épaisseur des tissus de production exagérée de chaleur, on assistera à un phénomène inverse. Les vaisseaux de la peau revenant sur eux-mêmes, le sang

ne pourra plus arriver à la surface du corps, de sorte qu'il ne subira plus dans ces points l'action réfrigérante de l'air atmosphérique.

La peau peut donc, par le jeu de ses vaisseaux et l'arrêt ou le fonctionnement de ses glandes, diminuer ou augmenter les pertes de calorique. Elle est donc régulatrice de la chaleur centrale, et cette activité spéciale se manifeste en particulier sous l'influence de l'excitation produite à sa surface par le froid et le chaud ; mais ce ne sont pas là les seuls agents qui peuvent exciter la surface de la peau, des excitations très-variées d'ordre physique, mécanique ou chimique, peuvent agir comme les agents thermiques, et en fait elles jouent depuis un temps immémorial et aujourd'hui encore un rôle considérable dans la thérapeutique.

De tout temps, on a expliqué l'action véritable ou supposée de ces excitants de la peau, et quand les progrès de la science avaient démontré le peu de valeur d'une application adoptée pendant un certain temps, on se rejetait sur une nouvelle explication destinée généralement à la même fortune.

Aujourd'hui, comme autrefois du reste, on a la prétention de n'admettre que la chose prouvée. L'expérimentation est plus en vogue que jamais et l'on a pensé trouver dans cette méthode le moyen de résoudre la plupart des problèmes que la médecine nous pose. Mais il faut bien savoir que l'expérimentation est difficile à faire, que les résultats sont difficiles à observer, plus difficiles encore à interpréter, et qu'une question n'est pas résolue parce qu'on l'a transportée de la pathologie humaine dans la médecine vétérinaire. On en trouvera du reste la preuve dans les pages suivantes.

Dans ces dernières années, l'expérimentation a été largement faite pour rechercher l'influence des excitations cutanées sur la circulation et la calorification. Malgré de nombreux travaux, malgré l'habileté et le mérite des expérimentateurs, malgré l'exactitude de l'observation clinique on n'est pas arrivé à une formule précise qui réponde à la question.

Est-il possible d'y arriver? Nous en doutons. Lorsqu'on excite la peau, cette excitation n'a d'effet que par son retentissement sur le système nerveux et tout dépend alors de son degré d'excitabilité, variable à l'infini à l'état sain, à l'état de maladie et d'un sujet à un autre. De sorte que l'on pourra bien mesurer l'intensité d'une excitation, sa surface d'action, et la durée de son application, mais on ne pourra jamais d'avance en annoncer l'effet tant qu'on ne pourra pas mesurer l'excitabilité du système nerveux. Si donc, il est encore possible d'arriver à des résultats approximatifs pour l'homme sain, il ne faut pas s'étonner de l'incertitude des résultats chez l'homme malade.

I. Effets locaux des excitations cutanées

On a remarqué depuis longtemps les changements de coloration qui se produisent de suite et persistent pendant un certain temps dans des points de la peau excités mécaniquement. Marey (1), Petrowsky (2), Vul-

(1) Marey. Mémoire sur la contractilité vasculaire. Ann. des Sc. Nat., 1858, 4e série, t. IX, p. 68

(2) Petrowsky (de St-Pétersbourg). Verhalten der Haut gegen leichte mechanische Reizung. Centralblatt, 1873, p. 401.

pian (1), etc., ont étudié expérimentalement cette question et ont cherché à interpréter les phénomènes observés.

Une expérience très-simple est le point de départ de ces travaux. On trace rapidement une ligne sur la peau avec une pointe mousse en exerçant une pression plus ou moins forte. Avec une pression modérée on observe d'abord une raie blanche très-éphémère. On a chassé le sang par la pression exercée sur les parois des vaisseaux et il est revenu presque de suite. Mais alors on a une sensation de constriction dans les points excités, puis on voit apparaître de nouveau une ligne blanche plus moins large qui persiste parfois pendant plusieurs minutes. Finalement la teinte habituelle reparaît peu à peu, souvent même elle est dépassée ; de sorte qu'il existe là une ligne modérément rouge assez lente à s'effacer. Avec une pression plus forte, on a une sensation de constriction plus prononcée, puis on voit apparaître une ligne rouge un peu saillante, entourée de deux traînées pâles, blanchâtres et assez larges. Celles-ci s'effacent peu à peu, de sorte qu'au bout d'un certain temps, il ne reste plus que la ligne rouge qui peut persister jusqu'à une heure chez certains sujets.

L'explication de ces phénomènes si simples est en somme assez difficile. Tout d'abord comme nous l'avons dit, le sang est chassé mécaniquement. La ligne blanche qui se produit ensuite dans le premier cas, celles qui entourent la ligne rouge dans le second, tiennent évidemment à un resserrement des vaisseaux qui permet un afflux moindre du sang. La ligne rouge s'explique par

(1) Vulpian. Leçons sur l'appareil vaso-moteur, 1875, t. I, p. 46.

un afflux du sang plus considérable et la dilatation des parois vasculaires. Mais pourquoi ce resserrement ? et pourquoi cette dilatation ? et quel est le mécanisme de leur apparition ?

Il faut certainement faire une part, dans la production de ces phénomènes, à l'excitation directe. Les muscles des vaisseaux peuvent se contracter en vertu de leur irritabilité propre. On comprend également qu'à une contraction énergique succèdent la fatigue et la dilatation. Mais il faut aussi avec M. Vulpian, faire intervenir ici l'action du système nerveux vaso-moteur, et ce serait surtout sous son influence que se produiraient les modifications observées dans le calibre des vaisseaux de la région irritée et des parties voisines.

L'excitation périphérique serait transmise à la moelle par les nerfs sensitifs et produirait une excitation dans les centres vaso-moteurs correspondants. L'influence de ceux-ci se trouverait soit exagérée soit diminuée suivant l'intensité de l'excitation. Or l'on sait que les centres vaso-moteurs sont dans un état d'action constante d'où résulte le tonus vasculaire, et d'après M. Vulpian, c'est en conséquence d'une activité plus ou moins énergique de ces centres que les parois des vaisseaux se rétrécissent ou se dilatent. Sous l'influence d'une excitation faible les centres vaso-moteurs ont une activité plus grande et les artérioles diminuent leur lumière. A la suite d'une excitation très-forte ces centres se trouvent paralysés, le tonus disparaît dans les vaisseaux correspondants, ils cèdent alors à la pression sanguine et se dilatent d'autant plus que celle-ci sera plus forte (1).

(1) Vulpian. Loc. cit., p. 177.

Avec ces quelques données nous pouvons maintenant expliquer les résultats obtenus dans les deux expériences précitées.

Dans la première à la suite d'une pression modérée, on a obtenu une ligne pâle durant quelque temps, suivie d'un peu de rougeur. L'excitation locale a pu jouer un certain rôle dans la production de ces phénomènes, mais en outre l'irritation cutanée a été transmise à la moelle. Les cellules vaso-motrices correspondant aux régions irritées ont été excitées par propagation, leur activité s'est accrue et le tonus vasculaire a été augmenté au niveau même du siége de l'excitation. A la suite de cette exagération d'activité, les cellules vaso-motrices épuisées ont suspendu leur action et les vaisseaux correspondants se sont dilatés.

Dans la seconde expérience, l'excitation est plus énergique et suspend presque d'emblée l'activité du noyau vaso-moteur correspondant, de là la dilatation des vaisseaux et la ligne rouge saillante que nous avons notée. Mais cette excitation assez énergique pour produire ainsi un phénomène d'arrêt ne se limite plus comme dans le cas précédent à quelques cellules, elle diffuse sur les cellules voisines mais en perdant ainsi de son intensité, ce qui produit une activité plus grande des cellules qui avoisinent celles dont l'action est suspendue, et en conséquence il se produit un resserrement des vaisseaux avoisinant ceux qui sont dilatés : ce sont les deux lignes pâles qui bordent la ligne rouge.

Il n'a été question jusqu'alors que des centres vaso-moteurs qui se trouvent dans la moelle, mais il existe également en dehors d'elle, formant les grosses masses bien étudiées sur le trajet du grand sympathique, des

ganglions qui exercent une action tonique sur certains territoires vasculaires et dont l'activité peut être augmentée ou diminuée consécutivement à une irritation périphérique. En outre, il existe aussi sur les filets nerveux qui rampent à la surface ou dans l'épaisseur des parois artérielles de petits ganglions microscopiques qui jouent un rôle analogue aux précédents, et dont l'activité peut être exagérée ou suspendue par des excitations légères ou violentes. Il semble même prouvé que, pour certains ganglions, toutes les excitations amènent un phénomène d'arrêt et alors, on appelle dilatateurs les nerfs qui se rendent à ces ganglions. La corde du tympan, les nerfs érecteurs d'Eckhard sont dans ce cas, et si alors on produit une excitation périphérique devant se réfléchir sur ces nerfs, si par exemple on excite la muqueuse linguale, on obtiendra des phénomènes correspondants de dilatation vasculaire.

Nous avons tenu à entrer dans tous ces détails, afin de nous expliquer une fois pour toutes, sur ce que nous entendons par nerfs dilatateurs, et sur la signification que doit prendre la dilatation des vaisseaux. Nous adoptons complétement sur ce point les idées de M. Vulpian, nous voyons là un phénomène passif résultant de la suspension paralytique de l'activité de centres vaso-moteurs. La dilatation vasculaire loin d'être un phénomène actif, n'est que la manifestation de la pression sanguine sur des parois vasculaires dont le tonus est aboli, et qui n'opposent plus leur résistance habituelle.

Pour en revenir aux expériences que nous interprétons, nous voyons donc une excitation périphérique agir sur les centres nerveux et modifier leur activité. Si elle

est augmentée et se traduit par une contraction des vaisseaux, on a un acte réflexe. Si au contraire elle est diminuée ou abolie, l'acte réflexe fait défaut et par une exagération de langage on peut dire que l'on a une paralysie réflexe.

Examinons maintenant quelle part les différents vaisseaux, artérioles, capillaires ou veines, prennent dans ces phénomènes de resserrement ou de dilatation.

Les artérioles étant de tous les petits vaisseaux ceux qui contiennent le plus de fibres musculaires doivent *à priori* se contracter le plus fortement. Les veinules sont également contractiles, mais moins que les artères, elles renferment en effet moins de fibres lisses dans leurs parois. Et dans l'expérience dont nous parlions tout à l'heure, on peut remarquer si elle est faite sur le dos de la main, que la contraction se fait non-seulement dans les petits vaisseaux, mais encore dans les parois des grosses veines sous-cutanées. Ce n'est là du reste que la répétition de l'expérience de M. Gubler (1), qui en percutant vivement une des veines du dos de la main voit son calibre se resserrer et même disparaître chez les sujets irritables. A ce resserrement succède du reste une dilatation variqueuse, de sorte que les choses se passent là comme dans les vaisseaux de plus petit calibre.

Quant aux capillaires, nous savons qu'ils ne renferment pas d'éléments contractiles et contrairement à Bichat, à Eberth, à Stricker, nous ne leur reconnaissons pas de contractilité. Ils se dilatent ou se resserrent suivant l'état des petits vaisseaux avoisinants et la pression du sang qu'ils renferment. Les parois des capillaires

(1) Gubler. Comptes-rendus de la Soc. de biol., 1849, p. 79.

sont élastiques mais non contractiles. Du reste en observant au microscope la circulation dans la membrane interdigitale de la patte d'une grenouille, on voit avec la plus grande netteté que lorsque les vaisseaux se resserrent sous l'influence d'une excitation légère, les artérioles et les veinules diminuent de volume et en même temps les capillaires correspondants. Si au contraire on excite violemment la peau dans la région examinée, on voit tous les vaisseaux se dilater, artérioles et veinules, et les capillaires se laisser distendre par le sang.

On vient de voir que dans les régions de la peau que l'on excite, il se produit une anémie locale quand l'excitation est légère, une congestion neuro-paralytique quand l'excitation est énergique. On a vu de plus le rôle joué dans ces modifications par les centres vaso-moteurs médullaires. Il y avait lieu de se demander ce qui adviendrait si les nerfs sensibles qui animent la région excitée étaient interrompus. L'expérience a été faite par H. Weber (1). Il a vu qu'après avoir coupé tous les nerfs de la patte d'une grenouille, et obtenu ainsi une dilatation considérable des vaisseaux, on obtient encore par excitation périphérique un accroissement de la dilatation vasculaire dans la membrane interdigitale. Cela tient, sans aucun doute, à la présence déjà signalée de ganglions situés sur le trajet des nerfs vaso-moteurs et qui ayant une certaine autonomie peuvent modifier leur activité.

Lorsqu'il existe chez l'homme, dans les membres paralysés, un certain degré de parésie vaso-motrice, les excitations cutanées n'y déterminent pas les mêmes effets que dans les membres sains. M. Lépine, qui a étudié

(1) Weber, cité par Vulpian (loc. cit.), p. 171.

comparativement l'influence d'une même excitation thermique sur les membres homologues sains et paralysés de sujets hémiplégiques, a constaté notamment que si la paralysie remonte à une date un peu ancienne, le côté paralysé n'est pas susceptible de présenter des oscillations de température aussi considérables que le côté sain. (1)

En ajoutant à ce qui précède, que dans une région donnée de la peau, toutes choses égales d'ailleurs, la chaleur est d'autant plus élevée que la circulation sanguine y est plus active et que la quantité de sang qui la traverse dans un moment donné est plus considérable, nous aurons terminé l'énoncé et l'explication des modifications de la température et de la circulation qui se produisent localement à la suite des irritations de la peau. C'est qu'en effet on obtient les mêmes résultats, quand au lieu d'une excitation mécanique comme le frottement, on emploie une excitation chimique, ou bien encore quand on fait agir l'électricité ou les agents thermiques.

On a vu ce qui se passe dans les parois des vaisseaux chez un sujet sain quand le système nerveux réagit normalement, mais les choses se passent d'une façon différente chez les sujets débilités, non pas tant parce que les parois artérielles ont perdu de leurs propriétés contractiles, que parce que l'appareil nerveux vaso-moteur a un degré d'activité moindre. De cette faiblesse résulte une diminution du tonus vasculaire, un certain degré d'élargissement des vaisseaux et une véritable prédisposition aux dilatations

(1) Lépine. Mémoires de la Société de biologie. 1868.

neuro-paralytiques. De là ces congestions dites passives qui se produisent si facilement, dans un point ou dans un autre, chez tous les malades dont le système nerveux est déprimé, particulièrement dans les fièvres ataxo-adynamiques. Chez ces malades, la moindre excitation épuisera le reste d'activité des ganglions vaso-moteurs, et contrairement à ce que l'on observe à l'état sain, les excitations même les plus légères ne produiront plus de contraction des parois vasculaires, mais toujours leur paralysie. La remarque de Trousseau sur la ligne méningitique est donc exacte, mais on peut l'étendre à tous les cas où il existe une dépression considérable du système cérébro-spinal, et en particulier on retrouvera ce signe dans toutes les fièvres typhoïdes graves. On le produit très-facilement aussi dans le stade de chaleur de la fièvre intermittente (1). Chez les malades atteints d'érysipèle, de rougeole, de variole, une excitation locale est également suivie avec une grande rapidité d'élargissement du calibre des vaisseaux. Mais il n'en est plus de même dans la scarlatine pendant presque tout le temps que dure l'éruption. Au lieu de produire la ligne rouge méningitique, on fait apparaître une ligne pâle, assez persistante, qui tranche nettement sur le fond rouge de l'éruption. Ce serait même là, d'après M. Bouchut (2), un signe diagnostic qui permettrait de reconnaître à coup sûr l'éruption de la scarlatine et de la distinguer des éruptions similaires. Nous avons eu bien des fois l'occasion de vérifier cette assertion, pendant les années d'internat que nous avons passées aux Enfants-Trouvés, à l'hôpital Sainte-Eugénie, et à l'hôpital de l'Enfant-Jésus; cependant nous

(1) Vulpian. Loc. cit., t. 2, p. 500.
(2) Bouchut. Maladies des nouveau-nés. Paris, 1867.

n'oserions en faire un signe d'une valeur absolue. M. Vulpian en parlant de la raie blanche de la scarlatine a déjà fait remarquer qu'elle ne se produit pas « lorsque l'efflorescence scarlatineuse est à son plus haut degré de développement (1). » Quoi qu'il en soit, c'est là un phénomène bien curieux et assez inattendu. La scarlatine est en effet une fièvre grave, et comme telle, elle devrait déprimer rapidement le système nerveux et ses ganglions vaso-moteurs, et donner facilement naissance à la raie méningitique. C'est le contraire qui a lieu. Nous ne tenterons pas de l'expliquer.

Dans les fièvres graves, la ligne méningitique n'a pas une grande valeur, parce que la dépression excessive du système nerveux se révèle par des signes bien autrement importants, nous signalerons cependant les études faites sur ses variations par M. Baümler (2), qui a constaté qu'au début, ou à la fin des fièvres typhoïdes en voie de guérison on pouvait obtenir une ligne pâle avec une excitation suffisamment légère.

La réaction de la peau à des excitations plus ou moins énergiques, varie également dans les maladies du système nerveux.

La tache méningitique a été étudiée chez les hémiplégiques dès 1867 par un élève de M. Gubler, le Dr Chevalier (3). De même que dans les cas précédents, il y a une parésie des vaso-moteurs, une prédisposition aux dilatations qui s'obtiennent avec la plus grande facilité sous

(1) Vulpian. Loc. cit., t. II, p. 506.

(2) Baumler. Ueber das Verhalten der Hautarterien in der Fieberhitze. Centralblatt. 1873, p. 179.

(3) Chevalier. De la paralysie des nerfs vaso-moteurs dans l'hémiplégie. Th. de Paris, 1867.

l'influence d'excitations très-faibles. Souvent même comme l'a montré M. Charcot (1), les vaisseaux de certaines régions du côté paralysé deviennent, sans cause appréciable, le siége d'une vive congestion pouvant aller jusqu'à donner naissance à de véritables ecchymoses.

M. Vulpian (2) a fait des observations analogues chez des malades atteints de maladie nerveuse de différente nature. Dans un cas de paraplégie par compression, on déterminait plus facilement sur les membres paralysés, la ligne blanche que la ligne rouge. Il en était de même chez une hystérique atteinte d'hémianesthésie, du côté anesthésié. Au contraire, on produisait plus facilement la ligne rouge sur la peau du membre inférieur dans un cas de névralgie fessière et sciatique probablement d'origine centrale. Ce dernier résultat s'obtient sans doute dans tous les cas de névralgie, et d'autant plus facilement en général que la névralgie est plus intense. Ne voit-on pas du reste des congestions spontanées se produire fréquemment et parfois avec une grande intensité sur la peau des régions douloureuses (Notta) (3). Cette modification de la vascularisation cutanée s'observe principalement dans la névralgie faciale et il n'est même pas rare de voir les poussées congestives augmenter et diminuer comme les accès douloureux. Le mécanisme de ces congestions névralgiques est, du reste, le même que celui des dilatations que l'on produit localement par une excitation douloureuse de la peau, et c'est peut-être la

(1) Charcot. Comptes-rendus de la Société de biologie. 1868, p. 213.

(2) Vulpian. Loc. cit., p. 51.

(3) Notta. Mémoire sur les lésions fonctionnelles qui sont sous la dépendance des névralgies. Arch. gén. de méd. 1854, t. II, p. 1 et suiv.

meilleure preuve que l'on puisse donner du rôle joué par la moelle dans la production des resserrements ou des dilatations vasculaires que l'on obtient expérimentalement. La seule différence, c'est que l'excitation initiale, au lieu de porter sur les terminaisons des nerfs dans la peau, portera sur le trajet même du tronc nerveux ou même sur son noyau d'origine.

Nous signalerons ici un fait qui devient maintenant d'une interprétation assez difficile. M. Vulpian (1) en pinçant brusquement et violemment avec les ongles la peau des jambes, dans des régions anesthésiées, a vu se produire chez des ataxiques une plaque rouge arrondie et assez étendue mais un peu lente à se dévelppper. L'anesthésie était absolue. On peut supposer dans ces cas que si l'excitation n'a pas été transmise jusqu'à la moelle, elle a du moins provoqué une irritation dans le ganglion de la racine postérieure correspondant aux fibres excitées, et que c'est sous cette action que la dilatation a eu lieu.

Si l'anesthésie était liée à une destruction du nerf, à la suite d'une section, par exemple, les phénomènes que l'on observerait seraient très-atténués, comme dans l'expérience déjà citée de Weber.

Dans la paralysie saturnine, comme dans la paralysie radiale, les modifications vasculaires que produisent localement les excitations de la peau sont les mêmes que dans l'état de santé (2).

Cette énumération n'a qu'un intérêt théorique. Les faits qu'elle nous a révélés pouvaient se prévoir et par conséquent se comprennent assez facilement.

(1) Vulpian. Loc. cit., t. II, p. 497.
(2) Vulpian. Loc. cit., p. 122.

Lorsque les excitations locales de la peau sont légères, les actions vaso-constrictives ou vaso-dilatatrices produites sous leur influence disparaissent au bout d'un certain temps, quand bien même l'excitation serait permanente. Mais si l'excitation est plus intense, non-seulement la dilatation neuro-paralytique persiste, mais elle s'accompagne facilement de tous les autres signes de l'inflammation. Etudions par exemple ce qui se passe lorsqu'une épine est enfoncée dans la pulpe du doigt et y détermine un panaris. Au début il y a une congestion dite inflammatoire, qui tient uniquement à la dilatation paralytique des vaisseaux. Cette dilatation devenant excessive, il se produit des arrêts dans un certain nombre de capillaires en même temps que les autres se dilatent énormément et que le pouls y devient perceptible. Alors la circulation est considérablement altérée et modifiée. Le sang passe plus vite, sa teinte est rouge clair dans les veines, et il renferme plus d'oxygène et moins d'acide carbonique que le sang veineux des autres régions (Estor et Saint-Pierre) (1). La chaleur est exagérée mais ne s'élève pas au-dessus de la température centrale. Bientôt il se fera des exsudations extra-vasculaires, des globules rouges et blancs sortiront par diapédèse et il se formera là un foyer purulent.

Des phénomènes inflammatoires s'observent presque constamment à la suite des applications prolongées d'excitants chimiques. C'est ainsi que les vésicants, et même les simples rubéfiants donnent lieu non-seulement à des phénomènes de dilatation vasculaire, mais encore à des exsudations en dehors des vaisseaux et souvent à

(1) Estor et Saint-Pierre. Comptes-rendus de l'Acad. des sc., avril 1864.

un véritable travail de dermite suppurative. On doit rapprocher de ces inflammations les érythèmes qui se produisent sous l'influence de la lumière électrique. M. Charcot (1) les attribue, en effet, à l'action des rayons chimiques, et l'on sait que Foucault (2) avait indiqué pour préserver les yeux l'emploi des verres d'urane qui arrêtent presque tous ces rayons. L'expérimentation a conduit M. Bouchard (3) aux mêmes résultats. Au moyen d'une lentille, il concentrait les rayons solaires sur l'avant-bras après interposition de verres colorés. On sait que ce sont les rayons violets qui ont l'influence chimique la plus marquée, ce sont eux aussi qui sont les plus irritants : ils produisent, en effet, une vive action rubéfiante et vésicante.

En dernière analyse, on voit donc que, pour peu que l'excitation cutanée soit énergique, c'est la dilatation vasculaire qui se produit surtout et même, dans certains cas, d'après quelques auteurs (frères Weber), elle se montrerait d'emblée. M. Vulpian (4) n'est pas arrivé à ce résultat quoiqu'il fît porter directement l'excitation sur les parois de l'artère mise à nu et qu'il eût recours à des courants faradiques si intenses que les étincelles ont pu perforer la paroi artérielle. Il regarde donc comme probable que la dilatation est toujours précédée d'un rétrécissement plus ou moins manifeste et plus ou moins fugace. On ne peut pas, du reste, juger par la rougeur de la peau de l'état des vaisseaux qui la traversent. Dans certains cas de cyanose, par exemple, il pourrait se faire

(1) Charcot, Érythème par l'action de la lumière électrique Soc. de biol., t. V, 2e série ; 1858, p. 63.

(2) Foucault. Société philomatique de Paris, 1856.

(3) Bouchard, Recherches nouvelles sur la pellagre, 1862.

(4) Vulpian. Loc. cit., p. 57.

que les veinules et les capillaires fussent très-dilatés, alors qu'il y aurait une constriction plus ou moins marquée des artérioles, et c'est ainsi que l'on pourrait se rendre compte de la stase sanguine. C'est sans doute là ce qui se produit sous l'influence de l'application locale d'un froid intense, par exemple, dans le premier temps de l'anesthésie locale par les mélanges réfrigérants. Ensuite il se produit une pâleur exsangue qu'il ne nous semble guère possible, après ce que nous avons vu dans ce chapitre, de rattacher à une constriction active des vaisseaux et qui serait due sans doute à la compression qu'exercent sur eux les éléments de la peau qui se retractent sous l'influence du froid. C'est alors qu'il y a une anesthésie complète. Ensuite, sous l'influence de la chaleur, il y a retour du sang et rougeur vive n'ayant pas la teinte sombre de la rougeur cyanotique du début. Tous les vaisseaux sont alors largement dilatés, le sang circule rapidement, la peau devient chaude, et en même temps à l'anesthésie succède un degré assez notable d'hypéresthésie.

Dans les cas où sous l'influence d'une innervation défectueuse, il se fait des cyanoses locales, une excitation faradique très-intense ne tarde pas à faire apparaître, à la place de la teinte sombre, une teinte rutilante. n même temps, la stase sanguine disparaît, le sang circule largement à travers les vaisseaux dilatés, la peau s'échauffe et on voit reparaître la sensibilité qui était auparavant très-amoindrie. Ces faits sont conformes à ceux signalés par M. Gubler, qui obtient le retour de la sensibilité dans des régions anesthésiées, par un simple frottement plus ou moins énergique provoquant la dilatation des vaisseaux. Ils ont aussi la plus

grande analogie avec ceux dans lesquels M. Vulpian (1) provoque, par une faradisation cutanée énergique, le retour de la sensibilité dans certains cas où l'anesthésie n'est pas liée à une destruction des nerfs.

II. Effets généraux des excitations cutanées.

Lorsque les irritations de la peau sont énergiques, ou bien lorsqu'elles agissent sur une grande surface, leur retentissement se fait sentir dans tout l'appareil circulatoire, et l'on peut observer des modifications rapides et très-marquées dans la pression sanguine, dans le nombre et dans la force des battements cardiaques, ainsi que dans le chiffre de la température centrale. Naumann, un des premiers, a abordé cette question expérimentalement. Mantegazza, Saviotti, Röhrig, Heidenhain, Riegel, Vulpian, Winternitz, etc., ont publié depuis cette époque, les résultats parfois contradictoires de leurs travaux. Nous allons tenter de les résumer brièvement.

Ici encore, de même que pour les effets qui se produisent localement, on observe des modifications absolument différentes suivant que l'irritation a été faible, modérée ou excessive. Et pour certains excitants, en particulier pour les excitants chimiques, l'énergie de l'excitation paraît proportionnelle à la surface d'action. Mais les effets obtenus dépendent par dessus tout du sujet observé; le même excitant agissant chez l'un comme excitant faible et chez l'autre comme excitant énergique.

Cela dit, recherchons d'abord les modifications que

(1) Vulpian, Archives de physiologie, 1875, p. 878-885.

présente le calibre des vaisseaux. Des observations de ce genre peuvent se faire chez l'homme, et c'est ainsi que Naumann a expérimenté sur lui-même. Mais alors on ne peut employer que des excitations modérées. En outre, les contractions ou les dilatations des vaisseaux de la peau et surtout de ceux de la face sont soumises à tant de variétés individuelles que ces expériences ne peuvent avoir que peu de valeur. Cependant chacun sait que le visage peut devenir subitement pâle sous l'influence de la douleur. On peut de même observer la dilatation des vaisseaux lorsqu'une excitation douloureuse est prolongée pendant quelque temps. C'est ainsi que par une faradisation énergique, portant sur un point quelconque de la peau (ce qui détermine une vive douleur), on voit généralement se produire d'abord un peu de pâleur de la face ; puis bientôt c'est le contraire que l'on observe. Le visage se colore, et en général, comme l'avait bien observé Duchenne (de Boulogne), la sueur est sécrétée assez abondamment. Les choses se passent ainsi chez un certain nombre de malades. Ces résultats sont du reste conformes à ceux qu'a fournis l'expérimentation, à Röhrig (1) et à Naumann (2). Cet expérimentateur examine au microscope la membrane interdigitale d'une grenouille dont il excite la peau du dos par piqûre, pincement, électricité, composés chimiques faibles (solution de sel marin, solution peu concentrée de soude, de potasse, d'alcool), composés chimiques plus énergiques (ammoniaque faible, huile de croton), enfin composés chimiques très-énergiques (acide acétique concentré, acide sulfurique dilué, collodion cantharidiné, essence

(1) Röhrig, Deutsche Klinik, 1873, n° 23 à 27.
(2) Naumann, Prager. Viert., 1863-67.

de moutarde, etc.). Les effets sont variables suivant les cas.

Avec les excitations faibles, on observe une accélération de la circulation dans les vaisseaux et un resserrement manifeste des artères et même des veines. L'excitation cessant, les vaisseaux reviennent assez rapidement à leur calibre normal. Lorsqu'une excitation faible est prolongée pendant longtemps (solution de soude, par exemple), on obtient une constriction des artérioles qui persiste pendant plusieurs heures, pendant vingt-quatre heures dans un cas.

Avec les excitations énergiques, il se produisait d'abord une accélération du courant du sang et un rétrécissement très-marqué du calibre des vaisseaux, mais ces premiers phénomènes faisaient rapidement place au ralentissement de la circulation avec dilatation des artérioles, des veinules et des capillaires.

Avec les excitations très-violentes, on n'observe pas ou à peine le stade initial de resserrement, et la dilatation des vaisseaux se produit presque instantanément et devient excessive. La circulation se ralentit considérablement.

On observe les mêmes modifications, si au lieu d'examiner la membrane interdigitale, on fait porter l'examen sur la circulation de la langue ou des poumons, ce qui prouverait qu'il s'agit là de modifications qui atteignent la circulation générale.

Les choses se passent-elles de la même façon chez les mammifères et chez l'homme en particulier? C'est une question fort difficile à résoudre. Toutefois la difficulté existe moins pour la première partie des conclusions de Naumann et Röhrig, l'accélération du courant

sanguin et le resserrement des vaisseaux sous l'influence d'excitations périphériques. Ainsi Brown-Séquard (1) dit avoir observé chez des mammifères le resserrement des vaisseaux de la pie-mère spinale, à la suite d'irritations douloureuses; en outre, tous les physiologistes modernes ont constaté dans les carotides, à l'hémodynamomètre, l'augmentation de la pression sanguine produite par l'excitation du bout central du nerf sciatique coupé et l'on peut observer aussi en même temps le resserrement des vaisseaux dans le membre postérieur du côté opposé. Le resserrement vasculaire consécutif à l'excitation d'un nerf sensible, du sciatique ou du trijumeau peut s'observer même sur les artères de l'encéphale. Nous insistons sur ce point parce qu'on a récemment, à tort, selon nous, voulu mettre en doute la contraction des petits vaisseaux de l'encéphale dans ces conditions expérimentales. En mettant une éponge de chloroforme sons les narines d'un lapin curarisé, les pneumogastriqnes étant coupés, et une fenêtre étant pratiquée au crâne, on voit peu après l'excitation se produire une diminution de volume du cerveau. Or, la section des vagues a supprimé toute influence cardiaque; il s'agit donc bien d'un resserrement local des vaisseaux de l'encépale. L'accélération du courant sanguin se constate également avec facilité; les sections de la peau, de la pulpe des orteils ou des muscles sont le siége d'hémorrhagies beaucoup plus fortes pendant la durée de chaque excitation du sciatique. Mais si l'on veut bien y réfléchir, on verra que nous sommes déjà loin des con-

(1) Brown-Séquard, Leçons sur le diagnostic et le traitement des principales formes de paralysie des membres inférieurs, trad, franç., Paris, 1861, p. 24.

clusions précédentes de Naumann et Röhrig, car c'était sous l'influence d'excitations faibles qu'ils obtenaient l'accélération de la circulation avec resserrement des vaisseaux, tandis que dans le second cas, ce résultat est obtenu par l'excitation du bout central du nerf sciatique coupé. Souvent même, on trouve noté dans le récit des expériences qu'il s'agit d'une faradisation énergique, et l'on ne peut guère imaginer d'excitations plus vives. Ce serait donc un ralentissement du courant sanguin avec dilatation vasculaire qui aurait dû se produire, voire même d'emblée, si les choses s'étaient passées conformément aux conclusions de Röhrig. C'est là que réside la difficulté ou du moins la différence entre les résultats obtenus chez les mammifères et ceux qu'ont énoncés Neumann et Röhrig après avoir expérimenté sur les grenouilles.

Chez les mammifères et chez l'homme les excitations les plus violentes ne paraissent donner lieu qu'à un resserrement des vaisseaux s'accompagnant d'une augmentation de la pression et d'une accélération du courant sanguin. Est-ce à dire que d'une façon absolue il ne se produise pas, dans certaines parties plus ou moins étendues du corps, de dilatations vasculaires? F. Riegel (1) et Winternitz (2) ne le pensent pas. F. Riegel et Winternitz s'appuient sur des expériences concernant l'inégale répartition de la chaleur, consécutive à des soustractions rapides faites par des applications locales de glace sur le ventre; Moham. Hafiz (3) sur une expérience absolument

(1) Riegel. Zur Lehre der Würmeregulation. Arch. f. pathol., Anat. und physiol., LIX, liv. I.

(2) Winternitz. Etude sur l'action des soustractions de calorique sur la production de la chaleur. Wiener, med. Wochensch., 1871.

(3) Mohammed Effendi Hafiz. Thèse de Paris, 1871, n° 35.

différente et dont voici le résumé : sur des animaux curarisés, on fait une section transversale entre la moelle épinière et le bulbe, puis on provoque, par l'électrisation de la région cervicale de la moelle épinière, un resserrement des vaisseaux du corps. Or, d'après Hafiz, ce resserrement ne serait pas général, et dans les muscles la contraction des parois artérielles ne serait pas aussi énergique que dans les autres points. La fatigue surviendrait plus vite et conséquemment la dilatation. On aurait là l'explication de la plus grande abondance de l'hémorrhagie qui se produit dans les muscles coupés quand on irrite la moelle. Il y aurait donc dans les muscles un diverticulum pour le sang chassé de tous les autres points par la contraction des vais seaux, ce qui serait, d'après Riegel et Winternitz, d'une grande importance au point de vue de la calorification ; car pendant que la production de chaleur serait diminuée dans tous les viscères par suite de l'anémie due à la constriction vasculaire, l'emmagasinement du sang dans les muscles en diminuerait la déperdition, de sorte qu'il n'y aurait en définitive qu'une différence dans la répartition du calorique. Ce sont là sans doute des vues fort ingénieuses, mais qui ne reposent pas sur des faits suffisamment établis pour qu'on puisse les considérer autrement que comme des hypothèses.

En somme, la dilatation générale des vaisseaux de l'économie ne paraît pas se produire chez les animaux supérieurs sous l'influence d'une excitation cutanée très-intense, excepté peut-être dans les vaisseaux des muscles. Les seuls phénomènes constants dans ces conditions sont l'augmentation de la pression sanguine, le resserrement des artères et l'accélération de la circula-

tion, de sorte que dans les cas où sous l'influence du froid, de la chaleur, de frictions générales, etc., on obtient une dilatation considérable des vaisseaux de toute la peau, on doit considérer ce phénomène comme localisé à la surface tégumentaire et ne s'étendant nullement à tous les vaisseaux de l'économie.

Il est à peine besoin de dire que les modifications de la circulaton générale consécutive aux excitations cutanées se produisent par l'intermédiaire du système nerveux central. Les excitations périphériques lui sont transmises par les nerfs sensitifs, en effet si on abolit les actions réflexes par le chloral, on n'obtient plus d'augmentation notable de la pression sanguine (1). D'autre part, l'action du cœur n'est pas non plus la cause de l'accroissement de la pression et de la vitesse du sang, car l'expérience donne les mêmes résultats après la section des pneumogastriques. De sorte qu'il s'agit bien évidemment d'un acte réflexe ayant son point de départ à la surface de la peau ou dans un nerf sensible, et son point de réflexion dans les centres vaso-moteurs bulbo-spinaux qui exercent directement leur action sur tous les vaisseaux, sans intervention obligée du cœur.

Le jeu du cœur est cependant, comme on va le voir, considérablement modifié, en même temps que celui des vaisseaux, on s'est attaché d'autant plus facilement à cette question que les difficultés expérimentales sont moindres que pour l'examen de la circulation. Il est en effet facile de compter les pulsations du cœur, et jusqu'à un certain point de se rendre compte de l'énergie de ses contrac-

(1) Vulpian. Loc. cit., p. 434.

tions. Naumann (1), jugeant surtout de l'action du cœur d'après le nombre des pulsations, était arrivé aux conclusions suivantes : les excitants, relativement faibles, augmentent l'action du cœur et des vaisseaux, ils agissent comme hypersthénisants; les excitants, relativement énergiques, diminuent l'action du cœur et des vaisseaux, ils agissent comme hyposthénisants. — Mais le travail du cœur dépend moins du nombre des pulsations que de l'énergie de ses contractions. Aussi ne doit-on pas admettre sans réserve les conclusions de Naumann ; et même, on peut affirmer que, formulées en ces termes, elles sont inexactes. Röhrig (2) a repris ces recherches d'une manière très-minutieuse; il a démontré l'exactitude de cette assertion, que l'étendue de la surface excitée peut suppléer à l'intensité de l'excitation. Dans une première série d'expériences, l'auteur recouvre chez des lapins toute la peau des oreilles soit avec de l'essence de moutarde, de la teinture de cantharide ou de l'huile de croton, etc. Il se développe rapidement de la douleur, et l'on constate une élévation du chiffre des pulsations qui s'accroît pendant les heures suivantes et ne revient guère à sa valeur initiale qu'au bout de vingt-quatre heures.

En employant les mêmes substances irritantes, mais sur une plus large surface, après avoir rasé la peau avoisinante, on constate encore une augmentation du nombre des pulsations, mais beaucoup moins considérable et de courte durée. Il se produit alors une dimi-

(1) Naumann. Zur Lehre von den Reflex-Reizen und deren Wirkung Pflüger's Archiv. f. phys., V, 1872.

(2) Röhrig. Recherches physiologiques sur l'influence des excitations cutanées, etc. Deutsche Klinik, 1873, nos 23 à 27, et Physiologie der Haut. Berlin, 1877.

nution notable dans le chiffre des pulsations, et après quelques heures le pouls redevient normal ou à peu près.

Enfin, pour augmenter encore la surface d'action, Röhrig recouvrit d'essence de moutarde, chez un lapin, toute la surface du dos et du ventre. Il n'observa aucune accélération du pouls qui tomba rapidement de 210 à 105 pulsations en dix minutes. Au bout d'une heure et demie il n'y avait plus que 20 pulsations à la minute et l'animal succomba après quelques convulsions.

En remplaçant ces excitations chimiques par des excitations thermiques ou électriques, l'auteur obtint des résultats confirmatifs. C'est ainsi qu'en enroulant les oreilles de l'animal autour d'un tube rempli d'eau à 70 ou 80° C., il constata que le premier effet était une augmentation de 18 pulsations par exemple, et que peu après il y avait une diminution notable. L'effet produit fut le même en remplaçant l'eau chaude par des tubes glacés. De même, la faradisation légère de la peau du dos augmenta sensiblement le nombre des pulsations, et lorsqu'elle fut très-violente produisit une diminution de 80 à 100 pulsations.

Plus récemment M. Franck a étudié avec soin les effets cardiaques consécutifs à l'excitation des narines ; il a montré que l'effet produit est proportionnel à l'intensité de l'excitation, mais qu'il faut tenir compte de la *soudaineté* de l'impression, de la durée d'application de l'excitant et de l'étendue de la surface impressionnée (1).

(1) Franck. Travaux du laboratoire de M. Marey, 1876.

En résumé : 1° les excitations cutanées peu intenses amèneraient une accélération notable du cœur, durant un temps assez long ; 2° Les excitations cutanées énergiques produiraient une accélération de courte durée suivie rapidement d'un ralentissement d'autant plus marqué que l'excitation serait plus violente ; 3° Enfin des excitations très-énergiques détermineraient de suite une diminution considérable des contractions du cœur, et la mort pourrait survenir plus ou moins vite.

Ces conclusions paraissent applicables à l'homme. Duchenne (de Boulogne) a noté à plusieurs reprises l'augmentation du nombre des pulsations produites par une faradisation cutanée assez énergique. Winternitz (1) a répété chez l'homme une partie des expériences de Röhrig et il est arrivé aux mêmes résultats. Il fait une application de glace sur la colonne vertébrale au niveau de la région dorsale supérieure et il observe tout d'abord une augmentation de 5 ou 6 pulsations par minute, puis le pouls descend rapidement au-dessous de la normale et l'on constate une diminution de 6 pulsations. Si alors on remplace tout à coup la glace par une application d'eau à 50° C., l'impression est très-vive et le pouls descend encore de 3 pulsations. Fleury (2) avait déjà remarqué une partie de ces faits en constatant qu'après l'immersion dans l'eau froide ou une douche de courte durée à basse température, il y avait une diminution de 6 à 9 dans le chiffre des pulsations. La courte période initiale d'augmentation lui avait échappé. Johnson avait aussi noté une diminution de 20 pulsations par minute après l'enveloppement mouillé. Nous citerons encore

(1) Winternitz. Die hydrothérapie. Wien, 1877, p. 133.
(2) Fleury. Traité d'hydrothérapie, 3° édit., p. 144.

l'observation relatée par Bence Jones et Dickinson (1) qui ont constaté une diminution de 50 pulsations par minute après une douche en pluie à une température de 18° environ, prolongée pendant vingt minutes. Enfin les choses peuvent aller plus loin, et il est de notion vulgaire que sous l'influence d'une douleur excessive, un état lypothymique ou même syncopal peut se produire et l'action du cœur être suspendue plus ou moins complètement.

L'interprétation de ces faits a préoccupé tous les observateurs : physiologistes et cliniciens. Tous sont d'accord sur ce point, que c'est par l'intermédiaire du système nerveux que se produisent ces modifications. Les physiologistes et les hydropathes ont voulu aller plus loin ; pour eux il s'agit d'une action réflexe se faisant par le pneumogastrique. Et pour expliquer chacune des modifications observées ils choisissent parmi les théories diverses que la physiologie nous donne sur le fonctionnement de ce nerf celles qui expliquent les choses avec plus de facilité. C'est, en effet, à la théorie de Moleschott que se sont arrêtés Röhrig et d'autres. On sait, en effet, que dans cette théorie, si l'excitation qui agit sur le pneumogastrique est faible, les mouvements du cœur s'accélèrent ; si elle est plus forte, les mouvements se ralentissent ou s'arrêtent. On sait de plus que quand les contractions du cœur sont lentes par excitation des nerfs vagues, elles sont très-énergiques, et qu'au contraire, elles sont très-faibles quand le cœur bat rapidement après l'épuisement ou la section de ces nerfs. Röh-

(1) Bence Jones et Dickinson. Recherches sur l'effet produit sur la circulation par l'application prolongée du froid à la surface du corps de l'homme. Journal de la *Physiologie de l'homme et des animaux*, t. I.

rig voit encore là une preuve à l'appui de son hypothèse. Dans ces expériences il n'a pas seulement, en effet, compté les pulsations, mais il a aussi observé l'énergie des contractions du muscle cardiaque. Pour cela, il a enfoncé des aiguilles directement dans le cœur, suivant la méthode de Wagner et observant l'amplitude de leurs oscillations, il a constaté qu'elle était d'autant plus étendue que les battements du cœur devenaient moins fréquents.

Cette manière d'expliquer les phénomènes observés nous paraît exacte en partie, mais, d'autre part elle nous paraît mettre le cœur sous l'influence par trop isolée du pneumogastrique. C'est ainsi que chez les animaux, lorsqu'on a coupé les pneumogastriques, on obtient encore une accélération du cœur en même temps qu'une augmentation de la pression sanguine au moment où l'on irrite violemment un nerf sensitif : telle est l'expérience de Bezold et Thiry.

Dans les expériences exécutées depuis par Ludwig et Cyon, l'excitation porte non-seulement sur les nerfs vasomoteurs qui vont se rendre aux muscles des vaisseaux, mais également sur le nerf accélérateur de Cyon ; c'est sans doute sur ce nerf que les excitations périphériques se réfléchissent pour provoquer l'accélération des battements du cœur, et chaque fois que l'excitation serait assez forte pour agir sur le pneumogastrique, on observerait une diminution des pulsations. Cette interprétation donnée par M. Vulpian (1) nous paraît beaucoup plus conforme aux notions actuelles de la physiologie.

On voit donc que plus l'excitation périphérique sera

(1) Vulpian. Loc. cit., p. 366.

énergique, plus son retentissement sur le système nerveux central sera étendu. On a vu, en effet, une excitation légère et localisée retentir uniquement sur la portion correspondante des centres vaso-moteurs. Plus énergique, l'excitation de la périphérie produit une modification non-seulement dans les centres vaso-moteurs correspondants, mais encore dans les centres voisins. Plus forte encore, cette excitation ira retentir non plus seulement sur les centres vaso-moteurs spinaux, mais sur le centre vaso-moteur général situé dans le bulbe, et alors se produisent les modifications générales de la circulation que nous venons d'étudier, y compris l'accélération des battements du cœur. A un degré de diffusion plus grand dans les centres nerveux, l'excitation centrale portera sur le pneumogastrique et déterminera ainsi le ralentissement des contractions cardiaques. C'est évidemment ainsi que se produisent concurremment des modifications assez profondes dans la respiration, et qui le plus souvent consistent en un ralentissement plus ou moins considérable. Cette théorie est, comme on le voit, la même pour les excitations cutanées et pour les excitations ayant un autre point de départ à la périphérie. Du reste, les travaux de R. Ganz, de S. Mayer et Pibram sur les effets produits par les excitations de la muqueuse gastrique montrent que l'on arrive ainsi à produire sur la circulation les mêmes changements que par les excitations de la peau.

Il y avait lieu de prévoir, en présence de modifications importantes dans la circulation et dans la respiration, que les excitations de la peau déterminaient aussi des modifications importantes de la calorification. C'est en effet ce qui se produit.

Les premières expériences précises sur ce point ont été faites par Mantegazza (1), soit sur lui-même, soit sur des animaux. Sur lui-même il prenait la température sous la langue; sur les animaux il la prenait dans le rectum. Toujours il a observé un abaissement rapide de la température allant jusqu'à 1°C en quelques minutes. Il s'agit là, comme on le voit, d'une expérience assez simple et qui aurait dû passer sans conteste. Il n'en fut rien. Körner (2) et Heidenhain ont soutenu que ces expériences ne sont pas probantes et qu'en particulier les températures prises dans le rectum varient beaucoup suivant les quantités de matières fécales qu'il renferme. Pour éviter cette cause d'erreur, Heidenhain (3) a pris une voie difficile et qui n'est pas non plus exempte de causes d'erreur. Il a opéré sur des chiens attachés, immobilisés, curarisés, trachéotomisés, soumis à la respiration artificielle et dont il avait coupé les nerfs vago-sympathiques pour empêcher les excitations qu'il produirait de retentir directement sur le cœur par l'intermédiaire de ces nerfs. Enfin il prend la température du sang dans le ventricule gauche, dans l'aorte ou dans la veine cave. Alors il électrise ou excite mécaniquement un nerf sensible et observe concurremment à une augmentation de la pression sanguine un abaissement rapide de la température allant

(1) Mantegazza. Della azione del dolore sulla calorificazione et sui moti del cuore, 1866.

(2) Körner. Beiträge zur Temperaturtopographie des Thierkörpers. Breslau, 1871.

(3) Heidenhain. Ueber bisher unbeachtete Einwirkungen des Nervensystems auf die Körpertemperatur und den Kreislauf. Pfluger's Archiv, 1870, p. 504-565.

Heidenhain und L. Landau. Erneute Beobachtungen über den Einfluss des vasomotorischen Nervensystems auf deu Kreislauf und die Körpertemperatur. Pfluger's Archiv, 1871-72, p. 77-114.

de 0,5 à 1°C. Ce résultat serait constant, et il est d'ailleurs conforme à ce qu'avait dit Mantegazza. Mais si le fait est constant, il ne paraît pas à l'expérimentateur plus facile à expliquer, d'autant plus, fait-il remarquer, qu'il se produit à la périphérie un resserrement des vaisseaux de la peau, ce qui diminue considérablement les pertes de chaleur et par conséquent devrait produire un effet entièrement opposé. La seule remarque faite par Heidenhain, c'est qu'en même temps que l'abaissement de la température il observait une élévation de la pression. Aussi pense-t-il qu'il y a corrélation entre ces deux phénomènes.

La preuve de cette corrélation se trouverait facilement chez l'animal en expérience. On sait qu'il suffit en pareilles circonstances de suspendre la respiration pour produire une élévation de la pression, et en le faisant Heidenhain notait encore un abaissement de la température.

C'est alors que Riegel est intervenu dans le débat. Il a répété les expériences d'Heidenhain, en opérant d'après les indications de cet auteur. Non-seulement les résultats n'ont pas été constants, mais souvent ils ont été contradictoires. Il fait ressortir avec beaucoup de raison ce point important que dans les conditions préalables de l'expérience, il y a de nombreuses causes qui à elles seules peuvent modifier la température. Et en dernier lieu, à propos de l'élévation de pression qui se produirait en même temps que l'abaissement de tempéra-

(1) Fr. Riegel. Ueber den Einfluss der Nervensystems auf den Kreislauf und die Korpertemperatur. Pfluger's Archiv, 1871, p. 350-435.

Ueber die Beziehung des Gefässnerven zur Körpertemperatur. Pfluger's Archiv, 1871-72, p. 401-454.

ture et qui pourrait jouer à l'égard de cette dernière le rôle de cause, il dit l'avoir souvent observée, sans aucune augmentation de la chaleur du sang. Heidenhain, dans sa réplique, critique le travail de vérification fait par Riegel, raille son insuccès et maintient ses conclusions.

Les critiques de Riegel sont fondées, mais il ne s'ensuit pas que les résultats annoncés par Heidenhain soient erronés ; en tout cas elles ne s'appliquent pas à l'expérience première de Mantegazza qui est faite beaucoup plus simplement.

Les recherches de Röhrig l'ont du reste conduit aux mêmes conclusions, et en opérant comme nous l'avons dit à propos des modifications qui surviennent dans les battements du cœur, il a observé qu'avec une excitation peu intense, en même temps qu'une augmentation du nombre des pulsations il y avait une augmentation de la température. Si au contraire l'excitation était très-vive et déterminait de suite une diminution du pouls, la température s'abaissait immédiatement et diminuait proportionnellement au pouls. Enfin, avec les excitations moins énergiques déterminant d'abord une plus grande rapidité puis un ralentissement des pulsations, la température s'élevait au début pour descendre avec le pouls.

Ajoutons que les expériences de Breuer et Chrobak(1) sont également confirmatives de celles d'Heidenhain. De sorte que nous pouvons regarder comme probablement exacte la proposition suivante, que la température centrale s'abaisse sous l'influence d'une douleur violente ; et cette autre, d'après Röhrig, que la température

(1) Breuer et Chrobak. Zur Lehre vom Wundfieber.

s'élève sous l'influence d'une excitation modérée de la peau.

Mais pourquoi la température s'abaisse-t-elle? C'est ici que la question devient fort difficile. Comme on l'a déjà vu, Heidenhain ne l'explique pas. Riegel, dominé par son idée que quand sous l'influence d'une excitation douloureuse les vaisseaux se resserrent, il se produit une anémie de la peau et des viscères, et en même temps un afflux considérable du sang dans les muscles, pense que le refroidissement n'est pas général. Il y a refroidissement dans les viscères anémiés par suite d'une moindre production de calorique ; par contre il y aurait production exagérée dans les muscles qui conserveraient leur température, et la masse du sang serait échauffée ou refroidie selon la manière dont l'équilibre s'établirait. Peut-être convient-il de voir les choses plus simplement. Heidenhain a justement remarqué qu'au moment de l'excitation douloureuse, la peau s'anémiait et que la pression augmentait par suite du resserrement des vaisseaux et du reflux du sang de la périphérie vers le centre. Peut-être faut-il voir là une des causes de l'abaissement de la température centrale. Faisant remarquer que cet abaissement se produit très-rapidement, Vulpian (1) émet l'opinion qu'il s'agit tout simplement de l'afflux rapide dans les grosses veines du sang de la périphérie plus ou moins refroidi. Le retour brusque de ce sang froid dans la masse sanguine y produit naturellement une diminution de la température qui peut durer plus ou moins longtemps. Les résultats que l'on obtient en opérant sur un animal fiévreux viennent confirmer

(1) Vulpian. Loc. cit., p. 259.

cette interprétation. On observe alors, et Cl. Bernard insistait sur ce fait, une paralysie des vaso-moteurs ; les vaisseaux sont dilatés et les excitations qui les font d'habitude se resserrer restent plus ou moins inefficaces. Aussi, si l'on répète l'expérience précédente chez un chien fiévreux, n'observe-t-on plus une constriction aussi prononcée des vaisseaux. Le sang de la peau qui est refoulé vers le centre est moins abondant, d'autre part il est moins refroidi, et par conséquent ne devra pas diminuer la température de la masse du sang. C'est bien là en effet le résultat auquel est arrivé Heidenhain qui dit n'avoir observé chez les animaux souffrant de fièvre ni élévation marquée de la pression ni abaissement notable de la température à la suite des excitations violentes des nerfs sensibles.

Jusqu'ici le problème est déjà compliqué, mais il devient encore plus complexe et du même coup plus intéressant quand au lieu d'une excitation mécanique ou chimique qui ne met en jeu que la douleur, on a recours aux excitants thermiques agissant sur une grande surface. Les nerfs sensibles sont alors impressionnés comme par une excitation mécanique et en même temps se trouvent changées les conditions d'équilibre de la température du corps. La conductibilité de l'agent froid ou chaud qui sera en contact avec la peau, son renouvellement ou son maintien, l'état de l'air inspiré et surtout son degré de saturation par la vapeur d'eau, seront aussi des éléments importants du problème. C'est ici surtout qu'apparaît cette remarquable disposition de notre organisme en vertu de laquelle se maintient, ou à peu près, l'équilibre de la température, dans les conditions les plus diverses. C'est ce qui permet à l'homme de vivre dans les climats les plus différents avec la même

température intérieure. Toutefois, s'il passe brusquement d'un milieu à température très-chaude dans un autre à température très-froide, ou inversement, on observe des changements peu durables dans la température du corps jusqu'à ce qu'il se soit établi une sorte d'accommodation aux conditions nouvelles. Les chirurgiens de la marine et plusieurs savants ont été à même de faire souvent des observations de ce genre.

Davy (1) aurait observé une élévation de plus de 2° c. à l'arrivée à Ceylan, chez les hommes d'un équipage parti de Londres.

Les quatre mille observations d'Eydoux et de Souleyet (2), les expériences personnelles de Brown-Séquard, constatent une modification moins marquée mais encore assez considérable. Eydoux et Souleyet ont trouvé une différence de 1° c. dans le rectum pour une différence de 40° c. dans la température atmosphérique. Brown-Sequard (3) a observé une élévation de 1,26 en passant d'un climat froid dans un climat chaud, la différence entre les deux climats étant de 21,5 c. En passant d'un climat chaud dans un climat tempéré (différence 13,5 c.) il y a eu un abaissement de 0,67 dans le chiffre de sa température. Toutes ces observations montrent qu'en passant d'un climat chaud dans un climat froid, l'abaissement de la température se fait moins vite que dans le cas où l'on passe d'un climat froid dans un climat chaud. Il est juste toutefois de remarquer que l'air

(1) Davy. Transact. of the royal Society of London, 1814, t. CIV.

(2) Eydoux et Souleyet. Comptes rendus de l'Académie des sciences de Paris, t. VI, p. 456.

(3) Brown-Sequard. Recherches sur l'influence des changements de climat sur la chaleur animale. Journal de physiol. de l'homme et des animaux, t. II, 1859. p. 549.

chaud ou froid se met surtout en rapport avec la muqueuse des voies respiratoires et que son action ne s'exerce que sur une faible partie de la surface cutanée, le reste étant préservé par les vêtements ; sans eux, l'homme ne pourrait pas supporter des changements si étendus, surtout pour le froid. Nous sommes ainsi conduits à rechercher quelles sont les limites de la température que peuvent supporter l'homme et les animaux supérieurs.

Les recherches de Delaroche et Berger (1) faites sur des animaux variés ou sur eux-mêmes ont ouvert la série des expériences scientifiques. Les chats, les lapins restèrent plus d'une heure dans une étuve à 34 ou 36° c. sans éprouver autre chose que du malaise. En deux heures, dans une étuve dont la température était de 45 à 52° c., ces animaux meurent avec les convulsions.

Delaroche et Berger observèrent sur eux-mêmes un malaise insupportable lorsque l'étuve arriva à 58° c. et Delaroche fut même malade après cette expérience. Blagden supporta onze minutes une température extérieure de 83° c. et Berger sept minutes celle de 87° (2).

Dans ces conditions, la température s'élève, mais la sécrétion de la sueur lutte contre cette élévation. Delaroche le prouva par deux séries d'expériences fort ingénieuses : Un alcarazas placé dans une étuve séché à 45° se refroidit de 35 à 31° et resta à cette température. Une éponge imbibée d'eau dans une étuve à 36,5 arriva et resta à la température de 28°. En outre, il constata que les animaux supportaient moins facilement la cha-

(1) Delaroche. Expériences sur les effets qu'une forte chaleur produit dans l'économie animale. Th. de Paris, 1806.

(2) Lorain. Loc. cit., p. 368.

leur humide que la chaleur sèche. Par exemple, la température rectale d'un lapin étant de 39,7, il a fallu un séjour d'une heure quarante minutes dans une étuve à 45° c. pour lui faire atteindre 43,8, tandis que dans une étuve humide à 40° c., la température rectale d'un autre lapin est montée en cinquante-cinq minutes), de 38,4 à 44,2. Mais il ne faudrait cependant pas croire que Delaroche a commis la faute de comparer les animaux à des éponges ; il fait dépendre cette exhalation cutanée des causes vitales qui règlent la chaleur. Les expériences de Cl. Bernard (1) confirment de tous points celles de Delaroche. Un lapin meurt en vingt minutes dans une étuve sèche à 65°, après avoir présenté une accélération de la respiration et des battements cardiaques et généralement des convulsions dans les derniers moments. La température centrale s'est élevée de 5 à 6° et le sang est noir dans les artères comme dans les veines.

Cette élévation de la température peut, et c'est là un fait dont l'importance n'échappera à personne, dépasser le chiffre de la température ambiante. C'est ainsi que Rosenthal (2), en mettant des chiens et des lapins en liberté dans une atmosphère de 32 à 36° c., vit chez ces animaux la température centrale s'élever à 41 et même 42°. Dans une atmosphère à 40° c. la température rectale d'animaux de la même espèce s'éleva jusqu'à 45° c. Ils manifestaient alors un affaiblissement musculaire extrême, les pupilles étaient dilatées, les mouvements du cœur présentaient une accélération excessive ainsi que ceux de la respiration et la mort survenait rapidement.

(1). Cl. Bernard. La chaleur animale. Influence sur l'animal de l'exagération de la température extérieure, p. 344.

(2) Rosenthal. Revue scientifique, 1873, p. 611.

L'attention de Cl. Bernard a été attirée sur le rapport qui existe entre les battements du cœur et le degré de la température centrale. En thèse générale, le nombre et l'énergie des contractions cardiaques diminue en même temps que la température. Si celle-ci s'élève, les battements du cœur augmentent de fréquence et s'affaiblissent, puis tout d'un coup le cœur s'arrête rapidement. Nous ajouterons, pour ne pas envisager cette question à un point de vue trop étroit, que d'après Vallin (1), Obernier (2) et Walther de Kiew (3), le diaphragme devient alors complètement paralysé et inexcitable, et que cette lésion joue un rôle marqué dans la cessation de la vie.

Dans toutes ces expériences, c'est la haute température qui tue ; on pourrait, pour rappeler la cause de la mort, accepter la dénomination adoptée par Lorain, et dire que ces animaux succombent au *coup de chaleur*. On peut entrevoir dès maintenant le rapport qui existe entre ces faits expérimentaux et le coup de soleil. Nous y reviendrons plus loin.

M. Krishaber (4) a répété sur lui-même des expériences analogues à celles de Delaroche et Berger, et il est arrivé à des résultats assez intéressants, mais trop personnels pour qu'on puisse en tirer une règle générale et dont voici ce résumé :

« J'avais acquis une telle habitude de ces températures élevées (60 à 70° C dans l'étuve sèche, 40 à 45°C

(1) Vallin. Du mécanisme de la mort par la chaleur extérieure. Arch. gén. de msdecine, 6e série, 1871, t. XVIII, p. 729 et 1872, t, XIX, p. 75.

(2) Obernier. Der Hitzchlag. Bonn, 1867.

(3) Walther (de Kiew). Bull. de l'Acad. de Saint-Pétersbourg, XI, 17-22.

(4) Krishaber. Soc. de Biol., 6 nov. 1877.

dans l'étuve humide), que je ressentais à peine un léger malaise au moment du maximum, et au bout de 4 à 5 minutes, après être sorti de l'étuve et alors même que je ne prenais pas de douche, ce malaise se dissipait complètement. Je me sentais donc dans un état de véritable bien-être, alors que ma température était encore à 41°, le pouls entre 135 et un nombre au-dessus que je ne pouvais compter, et la respiration au-dessus de 35.

« Voilà donc toutes les conditions apparentes d'un état pathologique provoqué artificiellement, température, circulation, respiration presque au summum de celle d'une fièvre ardente, en même temps sécrétion tellement abondante que mes pas, dans l'étuve sèche, laissaient derrière eux une marque humide.

« Malgré cet ensemble de phénomènes, je n'éprouvais nuellement la sensation de la fièvre. Une fois l'habitude acquise, je ne ressentais plus le moindre trouble céphalique et aucun malaise. J'avais même plusieurs fois pu prendre mes repas immédiatement en sortant de l'étuve.

« Il est un autre point qui mérite d'être signalé, c'est la lenteur avec laquelle la température descend lorsqu'elle a été portée à un certain degré. Elle se maintient même plusieurs heures à un degré au-dessus de la normale ; et il n'en est nullement de même du pouls et de la respiration, qui reprennent très-rapidement leur équilibre, le pouls descendant même au-dessous de la normale alors que la température est encore à environ 2° au-dessus de l'état physiologique.

« Il s'ensuit que, dans ces expériences, la corrélation entre la température d'une part, le pouls et la respiration de l'autre, est loin d'être constante. »

On vient de voir que les animaux supérieurs et l'homme, peuvent résister à des températures bien supérieures à celle de leur sang. Au moyen de modifications dans la circulation périphérique et pulmonaire, et surtout par suite de l'évaporation de la sueur, sans doute aussi par une diminution dans la production du calorique, ils se défendent jusqu'à une certaine limite contre l'élévation centrale de la température. Mais si ces moyens de défense deviennent insuffisants, leur chaleur s'accumule, leur température s'élève, et lorsqu'elle arrive à 44° ou 45° c., la mort survient quand bien même on retirerait de l'étuve les animaux en expérience pour les soumettre à une température extérieure modérée. Rosenthal, dans une conférence très-intéressante sur le refroidissement, insiste sur ce fait que dans ce dernier cas la température s'abaisse et que ces animaux qui, tout à l'heure étaient surchauffés, meurent de froid. Leur température centrale diminue rapidement, cependant si elle ne descend pas au-dessous de 36°, la vie peut persister. L'explication de ce fait paradoxal est donnée par Rosenthal, et s'accorde entièrement avec ce que nous savons déjà : sous l'influence de l'excitation périphérique exercée par la chaleur vive à laquelle ces animaux ont été soumis, il s'est produit une dilatation excessive, paralytique, des vaisseaux cutanés qui persiste après la sortie de l'étuve. De là, une cause de déperdition considérable de calorique d'autant plus dangereuse que les portions centrales étant plus anémiées, produisent sans doute moins de chaleur. La recette étant diminuée, la dépense augmentée, le déficit prend bien vite de grandes proportions.

Il convient toutefois, et nous insistons sur ce point,

de ne pas regarder le problème comme trop simple. En même temps que des changements dans la déperdition de chaleur par la peau, la respiration est modifiée ainsi que l'activité cardiaque et la production de calorique : il serait bien difficile de faire la part même approximative de chacun de ces facteurs.

De même que la chaleur, le froid peut être cause de mort. Le corps a ses moyens pour se défendre contre la chaleur, mais ils sont limités. Il a aussi ses moyens pour se défendre contre le froid, mais à une certaine limite plus éloignée, ils deviennent insuffisants. Pour certains animaux, cette limite est excessive et l'on me pardonnera de rappeler les expériences de Gaymard (1). Ayant placé dans une boîte pleine de terre des crapauds vivants, il les exposa à la gelée. La congélation s'opéra lentement et alors on pouvait casser les membres roidis de ces animaux sans provoquer aucune hémorrhagie au niveau des solutions de continuité. Cependant, si on réchauffait graduellement ces animaux congelés, on les voyait au bout de dix minutes recouvrer leur souplesse et revenir complètement à la vie. On cite des faits plus merveilleux encore. M. A. Pouchet (2) en a montré l'exagération ; on n'a que des apparences de congélation. Ce sont là, quand même, des résultats singuliers applicables seulement à cette espèce de vertébrés et qu'on répéterait sans succès dans les espèces les plus voisines, par exemple chez les grenouilles. Les recherches d'Horwath (3) ont

(1) Gaymard. Résistance des animaux à la congélation. Bibliot. universelle de Genève, t. XXVI, p. 208, 1840.

(2) Pouchet. Recherches expérimentales sur la congélation des animaux. In Journal de l'anatomie, 1866.

(3) Horwath. L'inanition et ses températures. Wien. und Wochenschr., t. XX, p. 32, 1870.

aussi démontré que chez les animaux hibernants, la température peut être abaissée à 6°, et même à 1,8 sans que mort s'en suive. Leur cœur se contractait quoique le sang qu'il renfermait ne marquât au thermomètre que 4° c. Mais ce sont là pour ainsi dire des exceptions dans l'échelle animale et pour prouver que les animaux supérieurs et l'homme peuvent vivre au milieu d'un air excessivement froid, il vaut mieux rappeler les faits bien connus du capitaine Back et du capitaine Parry, qui ont pu observer dans leurs voyages au Pôle nord une température de — 70° c. Sur un renard le capitaine Parry constata une température de 41° alors que celle de l'atmosphère était de — 35,6, la différence était donc de 76,7. Chez un lagopède des saules, Back constata une différence de 79,1.

La résistance à de semblables températures tient à des causes très-multiples et montre la puissance des moyens employés par la nature ou par l'artifice des hommes, mais il ne faudrait pas en conclure que la résistance des animaux supérieurs au refroidissement est toujours aussi grande, et en particulier les expériences de Walther prouvent le contraire. Lorsqu'on place des animaux, des lapins par exemple, dans des appareils réfrigérants leur température s'abaisse rapidement si l'on a soin de les empêcher de se mouvoir. Lorsqu'alors la température de l'animal est descendue à 18° ou au-dessous, il a souvent perdu la faculté de se réchauffer quand bien même on le placerait dans une atmosphère de 39°, chiffre de sa chaleur normale. L'animal meurt et continue même à se refroidir d'après Cl. Bernard.

Quand on retire ces animaux de l'appareil où ils se sont refroidis, les battements cardiaques sont très-faibles et très-lents, 16 à 20 par minute, la respiration est très-

rapide, mais à peine appréciable, et lorsque le refroidissement à été poussé assez loin, on ne peut plus empêcher la mort quand bien même on réussirait à ramener leur température de 18 à 39°. Chez les animaux dont le refroidissement n'a pas été poussé trop loin, la température remonte lentement d'abord, plus vite ensuite, lorsqu'on les soumet à la chaleur, et souvent elle dépasse les limites normales et devient fébrile. Il n'est pas nécessaire alors de soumettre les animaux refroidis à une température élevée pour les réchauffer, ce résultat peut se produire dans une atmosphère froide.

On a vu l'importance du degré de saturation de l'air par la vapeur d'eau quand il s'agit d'une température élevée, mais le renouvellement de l'eau ou de l'air n'est pas moindre quand il s'agit d'une température basse. A degré égal, on se refroidit plus vite dans un bain froid à eau courante, et on supporte moins bien le froid extérieur lorsqu'il y a du vent que quand l'atmosphère est calme. Valentiner (1) estime que la soustraction de chaleur faite par une douche de 12 à 15° c. est au moins quatre fois aussi grande que celle faite par une immersion à la même température et de même durée.

Les limites de la chaleur ou du froid que peut supporter l'homme se rapprochent singulièrement dès que l'on envisage la question au point de vue balnéaire et ici nous rentrons complètement dans notre sujet. Tout à l'heure, en effet, l'atmosphère chaude ou froide exerçait moins son action sur la peau que sur la muqueuse des voies respiratoires. Maintenant, c'est presque uniquement sur la peau que se produira l'action du chaud et du froid.

(1) Valentiner. Handbuch der Balneologie, 1877, p. 5 0.

Cette action est complexe, et c'est pour ce motif que nous avons séparé les agents thermiques des autres excitants cutanés. Dans ces derniers, il n'y a souvent que l'excitation proprement dite de la peau, agissant sur les extrémités des nerfs, par eux sur les centres nerveux, et par cette voie sur les vaisseaux, sur le cœur, sur l'activité moléculaire des éléments et sur la calorification. Lorsqu'il s'agit de l'action de l'eau chaude ou froide, il y a cette même excitation d'autant plus violente que sera plus grande la différence entre la température de l'eau et celle du tégument externe. Souvent, dans la douche, cette action est prédominante. Mais cette excitation directe ne peut pas se séparer des modifications apportées à la déperdition du calorique par la température même du corps excitant.

Sous cette influence nouvelle, le mécanisme complexe de la régulation de la chaleur entrera en jeu d'une façon plus ou moins énergique, plus ou moins précise, et déterminera des effets que l'on ne pourrait concevoir *à priori*. Les modifications qui se produisent alors dans la production de la chaleur ont fait l'objet des recherches consciencieuses de Liebermeister (1) et de Kernig (2), et malgré les défauts et les lacunes de leur méthode, malgré les critiques de leurs contradicteurs, il semble, sinon complètement prouvé, du moins acceptable, que la production de chaleur s'accroît quand les pertes de

(1) Liebermeister. Die Regulirung der Wärmebildung bei den Thieren von constanter Temperatur. Deutsche Klinik, 1859, n° 40.

Physiologische Untersuchungen über die Quantitat, von Veränderungen der Wärmeproduction. Arch. f. An. Phys., p. 520, 1860; p. 589, 1861; p. 28, 1862, etc.

Deutche Klinik, p. 531, etc.

(2) Kernig. Experimentelle Beiträge zur Kenntniss der Wärmeregulirung beim Menschen. Dorpat, 1864.

calorique augmentent. Les preuves données à l'appui d'une production de chaleur lorsque les soustractions sont exagérées reposent sur plusieurs ordres de phénomènes. D'abord, de la comparaison du nombre de calories enlevées au sujet en expérience, mais aussi de l'exhalation d'acide carbonique et de l'augmentation de la quantité d'urée contenue dans les urines. Il est certain que malgré toute la minutie des recherches de Liebermeister et de Kernig, ils n'ont pu éviter certaines causes d'erreur. C'est surtout à mettre en relief ces dernières que se sont appliqués quelques auteurs, et plus particulièrement Winternitz (1). Cet auteur a insisté sur ce fait que la température de l'aisselle ne présente plus les mêmes modifications que celles du rectum; sur cet autre, que la température de l'eau dans la baignoire varie avec les différents points où on la prend, etc. Cependant, comme Gildemeister (2), il a constaté l'augmentation de l'acide carbonique excrété dans un bain froid. Le sujet d'une expérience, âgé de 42 ans, prend un bain à la température de 18°,4 C., pendant 30 minutes. Dans les 10 premières minutes, l'acide carbonique exhalé est de 8 grammes, de 12 dans les 10 minutes suivantes, et de 18 dans les 10 dernières. Cette augmentation persiste après le bain pendant un quart d'heure environ. En même temps le chiffre de l'urée est augmenté. Ensuite les phénomènes se passent dans un ordre tout à fait inverse. D'après Ludwig Schröder, de Dorpat (3),

(1) Winternitz. Influence des fonctions de la peau sur la température du corps. M. Jahrb. de Stricker, 1875, p. 1, analyse in Revue des sc. méd., *t.* VI, p. 439, 1875.

(2) Lorain. *Loc. cit.*, p. 473.

(3) Ludwig Schröder. Influence exercée par les bains sur l'excrétion de l'acide carbonique. Arch, f. klin. méd., VI, 4, p. 385, 1869.

l'acide carbonique diminuerait alors de 24 pour 100, et ne reviendrait à son chiffre normal qu'après deux ou trois heures. L'urée diminuerait également, de sorte qu'on a quelques motifs de supposer qu'il y a une diminution dans la production du calorique.

Winternitz trouve encore l'argument suivant à opposer à Liebermeister : C'est qu'il serait incompréhensible que l'on put abaisser la température d'un fébricitant par l'action du froid, si la production de chaleur augmentait en proportion de la dépense. Cet argument n'est que spécieux. D'abord Liebermeister n'a jamais prétendu qu'il n'y ait pas de limite au parallélisme de la production et de la dépense du calorique. D'autre part, nous ferons remarquer que Winternitz déplace la question en la transportant d'un organisme sain dans un organisme malade ; or cette distinction a été nettement établie par Liebermeister : « Dans la fièvre, dit-il, le corps n'est plus réglé pour une température de 37° à 38°, il l'est pour une température de 39° à 40°. Enlevez-lui thérapeutiquement un ou deux degrés, et immédiatement il se refera de la chaleur qui élèvera de nouveau la température du thermomètre au chiffre précédemment noté. » La clinique démontre en effet que les abaissements thermiques de 1 ou 2 degrés obtenus par les bains froids ne sont que passagers, tant que n'est pas diminuée la suractivité morbide de la production de chaleur.

Pour résumer notre pensée sur ce intéressant problème, nous dirons que nous ne connaissons que très-imparfaitement les sources de la chaleur et les phénomènes qui accompagnent sa production, qu'il est très-difficile de mesurer la température moyenne de l'homme, et que les causes d'erreur qui empêchent d'apprécier rigoureuse-

ment la chaleur perdue ne peuvent être toutes éliminées; qu'il en résulte que la loi de Liebermeister n'est que probable et non prouvée, mais aussi que personne n'a démontré jusqu'à présent qu'elle fût erronée.

Après ces généralités nécessaires pour l'intelligence du sujet, étudions successivement les modifications produites dans la circulation et la calorification par l'eau chaude ou l'eau froide agissant sur la surface de la peau.

L'action de l'eau froide sur la peau modifie le calibre des vaisseaux de tout le corps, et par conséquent la tension sanguine. On peut s'en convaincre par l'examen de tracés sphygmographiques pris avant, pendant et après la douche. La ligne d'ascension a diminué de hauteur. Cette augmentation de la pression sanguine se produit trop rapidement pour qu'il soit possible de la rapporter à une soustraction de chaleur, elle est l'effet de l'excitation de la peau, et ce qui le prouve, c'est qu'une douche à 50° C. produira d'abord le même effet.

Cette rétraction des vaisseaux se manifeste sur la peau par un changement notable de sa coloration. Elle s'anémie et devient d'une grande pâleur. Ensuite se produiront des variations dans la coloration plus ou moins rapides, et plus ou moins durables suivant la durée du contact de l'eau, sa température, son mode d'administration et surtout suivant le degré de réaction du sujet. Si par exemple on soumet à une douche à 6° C. un sujet bien portant, la peau ne tardera pas à devenir turgescente et à présenter une teinte rouge, vive et foncée. C'est l'effet local produit sur la peau par une excitation d'ordre quelconque. Si l'eau est très-froide, et que le sujet soit maintenu dans un bain à 5° C., le resserrement des

vaisseaux se produit d'abord, puis la dilatation sera plus marquée que dans le cas précédent et sera telle qu'il y aura un ralentissement marqué du cours du sang dans les vaisseaux élargis, une stase sanguine qui donnera à la peau une teinte cyanotique. Si la température est moins abaissée, de 16° à 18°, par exemple, comme avec les autres excitations légères, l'effet consistera dans un resserrement que l'on pourra généralement maintenir aussi longtemps que l'on voudra par le maintien de l'eau à la température première. Ensuite, lorsque le bain sera terminé, la peau reviendra à sa couleur habituelle et même deviendra plus colorée, détail important à retenir pour s'expliquer le refroidissement qui se produit alors.

Liebermeister et Kernig ont démontré que chez un homme sain il y avait équilibre, dans un bain à 34°, entre la perte et la production de chaleur. On peut donc prendre ce chiffre de 34° comme celui qui représente une excitation nulle de la température sur la peau; à mesure que l'on s'en éloignera l'excitation sera plus forte. Mais l'intensité des excitations ne sera pas graduée proportionnellement au nombre de degrés. C'est ainsi qu'une douche à 9° C. (c'est-à-dire 25° au-dessous du chiffre où l'excitation thermique est nulle) sera un excitant modérement énergique pourvu que son action ne soit pas prolongée, tandis qu'à 59° C. (c'est-à-dire 25° au-dessus du même chiffre thermique) la douche est absolument intolérable même pendant quelques instants. Il est, en effet, rare de trouver des personnes qui puissent se soumettre à une douche même très-courte de 55° C., peu de personnes la tolèrent à 50° C. et la plupart ne peuvent aller au delà de 45° C., de sorte

qu'ici comme pour la chaleur atmosphérique la limite est plus éloignée pour le froid que pour le chaud.

Il faut tenir compte de cette différence pour étudier comparativement l'action de l'eau chaude et de l'eau froide. Pour les applications courtes dans lesquelles n'interviennent guère les modifications à la déperdition de chaleur, l'effet est le même ; mais si l'effet est prolongé, le chaud agit plus vite comme excitant énergique et donne lieu de la sorte à des actions vaso-dilatatrices plus considérables. Comme cela a déjà été dit, l'effet est d'autant plus marqué que la différence sera plus grande entre la température de l'eau et celle du tégument externe, de là la possibilité de rendre la douche plus puissante en faisant succéder une douche froide à une douche chaude ou inversement. On obtient par ce moyen des dilatations vasculaires de la peau très-prononcées et assez lentes à s'effacer.

Il est nécessaire de bien comprendre cet effet contrastant pour saisir la différence qui existe entre la douche et le bain. Dans ce dernier l'action plus ou moins marquée suivant sa température est constante et monotone, elle n'agit que par sa durée c'est à peine s'il se produit une réaction modérée. Dans la douche, au contraire, et aussi bien dans la douche froide que dans la douche écossaise, l'effet produit n'est pas obtenu par la persistance de l'action excitatrice mais par le contraste d'excitations opposées. Pour le prouver il suffira de rappeler que dans la douche froide vulgaire on distingue trois temps : la préaction, l'action et la réaction. La préaction pendant laquelle on échauffe la peau généralement par l'exercice musculaire, l'action pendant laquelle on fait agir l'eau à une basse tempé-

rature sur toute la surface cutanée et enfin la réaction pendant laquelle on maintient à un certain degré d'activité par un exercice modéré, la circulation de la peau.

Il est à remarquer que la rougeur de la peau qui se produit sous l'influence de la douche ne paraît constituer qu'une modification locale de la circulation générale. Tout au moins ne trouve-t-on rien qui corresponde à cette période dans les tracés qui ont été pris dans des conditions de ce genre. Ce qui paraît constant c'est une augmentation marquée et persistante chez certaines personnes, de la tension sanguine.

Dans le bain froid l'augmentation de la tension vasculaire se manifeste également et augmente avec l'intensité du froid. On sait qu'alors le pouls devient insensible et la peau complètement livide, et comme on le verra plus loin la tension dans les viscères est tellement accrue qu'elle devient fréquemment en thérapeutique le point de départ d'accidents plus ou moins graves.

Avec l'eau chaude, on produit vraisemblablement les mêmes phénomènes. On n'a pas recueilli comme pour l'eau froide de tracés graphiques indiquant la mesure dans laquelle le pouls diminue d'amplitude, mais on peut déduire de la similitude des premiers changements que l'on constate dans la peau, la similitude des modifications qui surviennent dans les vaisseaux profonds. Sous l'influence d'une douche chaude à 40 ou 42° par exemple, la peau pâlit avec autant d'intensité que sous le jet de la douche froide. Du reste, on devait théoriquement s'y attendre, car ce qui agit immédiatement dans ce cas, comme dans celui de la douche froide, c'est l'excitation des terminaisons des nerfs cutanés, et l'effet dépend non de la nature mais de l'intensité de l'exci-

tation périphérique. Mais pour peu que l'action se prolonge, la différence devient bientôt très-grande entre les deux agents, le chaud et le froid, parce que l'élément chaleur (soustraction exagérée du calorique, ou bien, au contraire, obstacle à sa déperdition) vient ajouter son influence à l'excitation première qui persiste ou diminue. Alors la circulation et la calorification offrent des modifications particulières dont on ne pourrait se rendre compte si l'on refusait à voir dans l'action de l'eau chaude ou de l'eau froide deux modes d'action combinés, le premier consistant en une excitation cutanée, dont l'influence prédomine d'abord, le second consistant dans une augmentation ou dans une diminution de la déperdition du calorique par la peau, et dont l'in-l'influence devient de plus en plus prédominante avec sa durée.

Cette distinction capitale permet de comprendre pourquoi les effets de l'eau froide et de l'eau chaude sont les mêmes lorsque leur action est brusque et instantanée et pourquoi les effets qu'elles produisent sur la circulation et la température sont opposés lorsque leur action est prolongée.

Il résulte en effet de l'observation que dans un bain froid le cœur se ralentit et la température baisse, et que dans un bain chaud c'est le contraire qui a lieu. Cela dépend moins alors d'une excitation cutanée que d'un changement survenu dans la chaleur du sang. Cl. Bernard a en effet démontré expérimentalement que le cœur bat plus vite et que la circulation s'accélère à mesure que la température s'élève, du moins jusqu'à certaines limites signalées antérieurement; et qu'inversement le cœur bat moins vite quand le sang se refroidit. En

même temps sa force de contraction diminue quand le ralentissement est très-marqué. On peut donc pour l'action prolongée du froid et du chaud s'en tenir à cette double conclusion : le refroidissement du sang par action prolongée du froid sur la peau augmente la pression sanguine et ralentit le cœur. L'échauffement du sang par action prolongée de la chaleur sur la peau diminue la pression sanguine et accélère le cœur.

Mais que devient le pouls dès l'abord, au moment même où agit l'eau chaude ou froide sur les nerfs de la peau.

Lorsqu'il s'agit d'une douche froide par exemple, le pouls présente d'abord une légère accélération. D'après Winternitz (1), il y aurait d'abord une augmentation de 5 ou 6 par minute dans le chiffre des pulsations, puis presque aussitôt le pouls reviendrait à la normale et subirait une diminution de 6 pulsations par exemple, persistant pendant un certain temps.

La première période d'augment du nombre des pulsations est fort courte, et peut être n'est-elle pas toujours aussi marquée que Winternitz l'indique. En tous cas elle avait échappé à l'observation de Fleury. Par contre, la diminution du nombre des pulsations après la douche ou l'emploi rapide de l'eau froide a été notée par beaucoup d'observateurs.

Fleury (2) l'a parfaitement observée, et à indiqué comme moyenne dans les conditions normales une diminution de 9 pulsations après la douche froide de courte durée. Johnson (3) n'a pas fait d'observations très-précises sur

(1) Winternitz. Loc. cit., p. 133.

(2) Fleury. Loc. cit., p. 144.

(3) Johnson. Die Behandlung unheilbarer Krankheiten mittelst der Hydropatischen kurmethode. Trad. Hugo-Hartmann, Weimar, 1853.

les modifications du pouls produites par la douche, et ses résultats doivent être négligés. Richter (1) indique une moyenne de 15 plusations environ et une augmentation de 6 inspirations à la minute. Pleniger (2) est arrivé aux mêmes conclusions par l'emploi, soit de la douche, soit de l'enveloppement mouillé. Ce sont là les mêmes effets que l'on obtient par une excitation douloureuse, mécanique, faradique ou chimique agissant sur la peau.

Quand la douche froide est très-prolongée, il se produit rapidement une grande dépression du système nerveux sous la double influence qu'exerce l'eau froide. Le pouls peut s'abaisser considérablement et il peut se produire un état lypothymique. C'est ainsi que Bence Jones et Dickinson (3) ont constaté une diminution de 50 pulsations par minute sous l'effet d'une douche en pluie à 18° prolongée pendant vingt minutes. On produit de la sorte une véritable sidération du système nerveux qui pourrait se terminer par la syncope.

Les recherches sont donc assez précises sur ce point. Il serait intéressant de vérifier avec la même exactitude d'observation ce qui se passe sous l'action brusque et de courte durée de l'eau chaude. La théorie nous porterait à penser que les résultats seraient les mêmes que pour l'eau froide, mais la science expérimentale n'accepte pas les a priori, et les quelques observations qui ont été faites sur cette partie de la question nous ont paru insuffisantes pour permettre d'en déduire des conclusions.

Nous allons maintenant étudier l'influence exercée

(1) Richter. Das Wasserbuch.
(2) Pleniger. Physiologie der Wasserheilverfahrens, p. 64,
(3) Bence Jones et Dickinson. Loc. cit.

par l'eau froide ou chaude sur la température du corps.

Liebermeister et Kernig ont démontré les premiers que, sous l'impression du froid, la température centrale pouvait s'élever.

Le fait est vrai chez l'homme sain et chez le fébricitant.

Dans un premier mémoire Liebermeister rappelle une observation faite sur un sujet sain qui resta nu, exposé à une température variable de 12 à 22° C. Le thermomètre placé dans l'aisselle indiquait une élévation de température, et à 12° C. le refroidissement ne commença à se faire sentir qu'après une heure. Cet auteur établit aussi que chez un sujet sain l'action peu prolongée de l'eau froide ne détermine aucun abaissement de la température du corps, souvent même on observe une légère élévation. Le bain de rivière ne fait pas baisser la température du corps, souvent même il la fait monter. Après le bain, la température intérieure s'abaisse un peu au moment même ou la peau se réchauffant il « se produit une sensation agréable de chaleur. » Il y a là une réaction comme après la douche, les vaisseaux de la peau se dilatant, la circulation superficielle étant plus abondante, il se fait une déperdition de calorique qui peut se traduire par un léger abaissement de la chaleur centrale.

Dans le bain froid, comme dans l'air, la régulation n'est vaincue que par un séjour trop prolongé, à moins que la température ne soit très-basse. Les limites dans lesquelles s'observe ce maintien de la chaleur animale varient suivant les sujets, suivant leur poids, leur embonpoint et leur résistance individuelle. Ces limites sont plus étendues, d'après Liebermeister et Lorain, chez

l'homme sain que chez le malade; lorsqu'elles sont atteintes le sujet se trouve dans des conditions analogues à celles des animaux placés dans des appareils réfrigérants, avec cette différence que l'eau conduisant mieux la chaleur que ne le conduit l'air, le refroidissement sera plus rapide. Dans les deux cas, si la température descend trop bas elle ne se relève plus et la mort survient dans le collapsus.

Pour donner une idée de la résistance de l'organisme sain au refroidissement, nous citerons un seul exemple emprunté aux travaux de Jürgensen. Un sujet adulte, bien portant, entre dans un bain à 10° C., avec une température rectale de 37°8. Au bout de cinq minutes elle est descendue à 37°1, après dix minutes elle est encore de 37°1, après vingt minutes elle n'est plus que de 36°9.

Le sujet en expérience sort du bain et sa température descend encore pendant cinq minutes (36°5), après quoi elle remonte à son niveau normal.

Dans le bain chaud, la température du corps s'élève d'autant plus vite que sera plus élevé le degré du bain. Non-seulement la peau n'est plus le siége du refroidissement habituel, mais elle devient une source de chaleur d'autant plus active que l'air inspiré est lui-même échauffé et saturé de vapeurs par l'eau du bain.

Dans le bain de vapeur les conditions d'échauffement sont encore plus accentuées, mais nous retombons ici dans les expériences de Delaroche et de Cl. Bernard, sur les animaux placés dans des étuves humides à une température élevée.

Nous arrivons maintenant à une question très-importante au point de vue thérapeutique, celle de l'action

exercée sur la température par les applications locales de froid ou de chaud. Il était facile de prévoir, et Liebermeister a établi que l'on ne produisait ainsi aucune modification de la température centrale si la surface d'action n'était pas suffisamment grande.

Les bains de siége chauds et froids, ont été étudiés d'une façon insuffisante. Voici comment leur action est résumée dans le livre de Lorain :

« L'action immédiate du bain de siége chaud consiste dans une notable élévation de la température du corps, une diminution de la perspiration cutanée et une grande plénitude du pouls (appel du sang à la périphérie). Les bains de siége froids agissent sur le rhythme des mouvements respiratoires, diminuent la perspiration cutanée et amènent la contraction des muscles de la peau, le retrait du sang à l'intérieur et surtout le refroidissement du corps. Les autres résultats ne sont pas nets. »

Les recherches de Kirejeff (1), de Weisflog (2), etc., sur ce point manquent véritablement de netteté. On n'est guère arrivé à des résultats plus précis dans les applications locales de froid faites aux fiévreux.

Riegel trouve un abaissement insignifiant, de quelques dixièmes, après des applications de glace faites sur le thorax.

Les autres observateurs ont obtenu des résultats analogues.

Mais des recherches plus précises ont été faites sur le refroidissement local obtenu par des applications de glace.

(1) Kirejeff. Des bains de siége chauds et froids, leur action sur l'homme sain. Virchow's Archiv., XXII, 4, 6, p. 496. 1861.

(2) Weisflog. Untersuchungen über die Wirkung der Sitzbäder von verschindenen Wärmegraden (Archiv. f. Klin. med. II, 570.

D'après Schultze (1), l'abaissement de la température serait de 10°C. à un demi-centimètre de profondeur, il ne serait plusque de 2°C. à deux centimètres au-dessous de la surface d'application, et seulement de 0°2 à 7 centimètres d'épaisseur. On comprend qu'il n'y a là rien d'absolu et que la structure des régions soumises à l'exploration ait la plus grande influence sur le résultat. Schlikoff (2), de Moscou, est arrivé à des résultats analogues : l'application de glace sur la joue abaisse la température du thermomètre placé sur la face interne de 8 à 3° C. suivant l'épaisseur de la joue. Des applications semblables, faites sur le thorax, abaissent la colonne d'un thermomètre introduit dans la plèvre (après thoracentèse), de 3°,7 dans un cas, de 1°,9 dans un autre. Enfin, le thermomètre étant placé dans le vagin, sa température descend de 0°,8 par l'application d'une large vessie de glace sur tout le ventre. Rien ne prouve qu'il n'y ait pas eu ici un refroidissement général.

III. EFFETS LOCALISÉS A DISTANCE DES EXCITATIONS CUTANÉES

Comme intermédiaire aux modifications vasculaires et thermiques qui peuvent se montrer dans un organe éloigné du point primitivement excité, nous rappellerons d'abord certaines expériences de Waller et de Winternitz.

Ils ont observé une sorte de diffusion de l'excitation, de sorte qu'une excitation portant sur un point du bras

(1) SCHULTZE, Ueber die locale Wirkhung des Eises. Berlin, Klin. Wochensch, 1874, et Deut. Arch. f. Kl. med. t. XVIII.

(2) SCHLIKOFF, Ueber locale Wirkung der Kälte. Deustch Arch. f. Kl. med. t. XVIII.

par exemple, il se produit des modifications dans le segment supérieur et dans le segment inférieur.

Rappelons d'abord l'expérience de Waller (1), qui applique de la glace sur le nerf cubital, au niveau du pli du coude. Il expérimentait sur lui-même. Il observa que quand les muscles de la région hypothénar furent complètement paralysés, les deux derniers doigts (annulaire et auriculaire) étaient devenus rouges et leur température s'était accrue. Elle était de 36° C. pendant que les trois premiers doigts étaient le siége d'un abaissement notable, leur température n'étant que de 28° C. La température initiale de la main était de 32° C. Cette différence, d'après Waller, est facile à expliquer : par l'application de la glace, le nerf cubital a été paralysé ainsi que les fibres vaso-motrices ; de là la dilatation des vaisseaux correspondants, la dérivation du sang dans ces vaisseaux largements dilatés et, par conséquent, une anémie relative des autres vaisseaux de l'avant-bras et de la main.

Pour Waller, c'est le même phénomène qui se passe dans les deux oreilles d'un lapin dont on coupe d'un côté le grand sympathique cervical, l'afflux du sang est plus grand de ce côté, moindre du côté opposé, d'où élévation de la température dans l'oreille d'un côté et diminution dans l'autre. Les phénomènes qui se sont produits dans l'expérience de Waller sont la conséquence de la destruction physiologique du nerf, il n'en est plus de même dans celles de Winternitz (2).

(1) A. Waller. On the sensory, motory and vaso-motory symptoms resulting from the refrigeration of the ulnar nerve. Procedings of the Royal Society of London, 2, XI, 1862.

(2) Winternitz, loc. cit., p. 132.

Il applique un morceau de glace sur le bras, au niveau du coude, et observe presque immédiatement un retrait des vaisseaux du membre situés au-dessous.

En prenant le tracé sphygmographique de l'artère radiale avant l'expérience, puis quelques instants après avoir frictionné le pli du coude avec de la glace, on observe un notable changement dans le tracé. La ligne d'ascension du tracé a diminué des deux tiers de sa hauteur et a subi des modifications qui prouvent que le calibre de ce vaisseau s'est resserré considérablement. Cet effet ne disparaît ensuite que lentement après l'enlèvement de la glace.

Si on renouvelle fréquemment sur le coude des compresses glacées, on obtient encore un resserrement plus marqué et on peut le maintenir presque indéfiniment.

Dans l'expérience de Waller il s'agissait vraisemblablement d'effets directs, Winternitz pense avoir affaire à un acte réflexe. Voici l'expérience qu'il fait pour le prouver ; rapprochée de celle de Waller, elle nous paraît très-démonstrative.

Chez un jeune homme à artères assez larges et très-élastiques, on prend le tracé de l'artère radiale. Immédiatement après on frictionne avec un petit morceau de glace, et pendant deux minutes, la région cubitale du coude. Un nouveau tracé de l'artère radiale pris immédiatement après démontre qu'il s'est produit un resserrement énergique du vaisseau.

Quoi qu'il en soit, les régions cutanées les plus favorables à la production du phénomène paraissent être celles qui recouvrent les gros troncs nerveux. Une application de glace sur la région sus-claviculaire au niveau du plexus brachial détermine une contraction ra-

pide des vaisseaux du membre supérieur correspondant et que Winternitz constate encore expérimentalement en prenant avant et après le tracé de l'artère radiale. L'effet obtenu varie du reste suivant le degré de l'excitation, mais surtout d'après le degré d'excitabilité du sujet. Il n'est pas nécessaire de dire que nous supposons que les artères sont saines et qu'elles ne présentent pas d'athérome qui empêcherait les modifications de se produire dans leur calibre.

En même temps que des changements dans le calibre des vaisseaux on observe des modifications thermiques différentes au-dessus et au-dessous du point excité, comme l'a observé Winternitz en plaçant un thermomètre dans l'aisselle et un autre dans la paume de la main. Les vingt premières minutes sont consacrées à prendre la température normale, ensuite on note le chiffre modifié de cinq en cinq minutes.

Dans la paume de la main on a une série décroissante, dans l'aisselle on a au contraire une série ascensionnelle, comme on peut en juger sur le tableau suivant :

	Paume de la main.	Aisselle.
Température normale.	35°,2	36,9
5 minutes après l'application de glace	35°,2	37.0
10 — —	34°,8	37,0
15 — —	34°,6	37,1
20 — —	34°,5	37,1

Dans la paume de la main l'abaissement de la température était en général d'autant plus rapide que la température initiale était plus élevée et variait aussi suivant l'impressionnabilité des sujets. L'abaissement mi-

nimum observé par Winternitz fut de 0°,1 et le maximum fut de 1°,3 C.

Le médecin de Vienne s'est également servi pour contrôler ces résultats d'un instrument qui indique les moindres changements qui se produisent dans les portions de membres (main et avant-bras par exemple) qu'il renferme : C'est le plethysmographe de Mosso, sorte de boîte remplie très-exactement d'eau et munie de tubes indicateurs dans lesquels le niveau du liquide change pour les moindres variations de volume de la partie contenue, en même temps que l'eau dans l'instrument.

Ces résultats, dont on comprend facilement les applications pratiques , ne concernent pas seulement les membres, mais encore la tête, comme il est facile de s'en rendre compte en répétant encore une expérience du même auteur.

Lorsqu'en effet on place de la glace ou des compresses glacées sur la partie antéro-latérale du cou, on peut oberver un abaissement allant jusqu'à un demi-degré sur un thermomètre placé dans le conduit auditif externe.

Les faits sur lesquels l'attention vient d'être attirée sont bien des effets à distance, mais ils procèdent pour ainsi dire du point irrité, et quand bien même il serait absolument prouvé qu'ils se produisent par action réflexe, ils ne présentent pas le même intérêt que quand on ne saisit pas *à priori* le trait d'union entre l'excitation et les modifications vasculo-thermiques survenues dans un organe éloigné.

Dans ces cas, le point d'application a une grande importance. Lorsqu'il s'agit de produire un effet général sur la circulation, on obtiendra sensiblement le même résultat en irritant les bras ou les cuisses, ou encore la

peau du thorax, etc., mais dès qu'il s'agit de produire un effet dans un organe éloigné, il en est tout autrement. Les bains de pieds chauds ou froids produisent sur la circulation cérébrale des effets que l'on n'obtient pas par les manuluves.

Mais tout d'abord il s'agit de prouver la réalité de ces actions à distance.

L'expérience de Brown-Séquard et Tholozan (1) en est la meilleure démonstration. Ces expérimentateurs placent une main dans l'eau glacée et constatent au moyen du thermomètre que la température s'abaisse dans la main opposée. Ils ont obtenu le même résultat en mettant un pied dans l'eau à + 5° c. et en prenant la température de l'autre. Et inversement lorsqu'on place une main ou un pied dans l'eau chaude, l'autre se réchauffe.

Voilà le résumé de l'expérience de Brown-Séquard et Tholozan, mais on comprend qu'elle n'ait pas toujours fourni de résultats positifs, le thermomètre exigeant un certain temps pour se mettre en équilibre avec la température des tissus, et le resserrement vasculaire pouvant être trop passager pour produire une modification appréciable de température. Mais si l'on explore les changements de volume survenus dans la main avec le pléthysmographe de Mosso, on peut se rendre compte des modifications survenues dans le calibre des vaisseaux, d'après le niveau de la ligne d'ensemble. Si ce niveau s'élève, c'est que la main gonfle par la dilatation vasculaire ; si au

(1) Brown-Sequard et Tholozan. Recherches expérimentales sur quelques-uns des effets du froid sur l'homme. Soc. de biol., 1851, et Journal de Brown-Séquard, t. I, 1858, p. 497. — Voir aussi même Journal, t. I, 1858, p. 502-505.

contraire il s'abaisse c'est que les vaisseaux se sont resserrés.

Il était indiqué d'utiliser ce moyen d'étude pour mettre en évidence les phénomènes du resserrement vasculaire réflexe produit dans une main sous l'influence du froid appliqué à l'autre main, c'est ce qu'a fait M. Franck dans l'expérience suivante.

La main gauche étant placée dans l'appareil, on voit dans la première partie du tracé le niveau général des pulsations s'inscrire au-dessus de la ligne horizontale qui sert de repère.

A un certain moment, un morceau de glace est appliqué sur la main droite, et on voit au bout de 2 secondes 1/2 diminuer le volume de la main gauche. Cette diminution s'accentue peu à peu, atteint un certain niveau, reste à ce niveau une demi-minute, puis s'atténue progressivement. Au bout d'une minute, la main a repris son volume initial.

L'hypothèse d'un acte réflexe ayant son point de départ dans l'impression produite par le froid sur la peau de la main droite, son point de réflexion à la moelle, son point d'arrivée aux muscles vasculaires de la main gauche, satisfait bien aux conditions des phénomènes.

Les données anatomiques permettent en effet d'interpréter ainsi les résultats (1); les différentes phases du phénomène s'accordent avec les données expérimentales connues des actions réflexes.

Il a suffi en effet de l'impression passagère produite sur la peau du dos de la main droite par le contact d'un

(1) Franck, Travaux du Laboratoire de M. Marey, t. I, (nerfs vasculaires de la tête).

morceau de glace pour déterminer un resserrement vasculaire très-appréciable, dans la main opposée.

Il s'écoule entre l'instant de l'impression et le moment où débute le resserrement des vaisseaux accusé par l'inclinaison descendante du tracé, un temps relativement long, qui ne dure guère moins de trois secondes, et varie au delà de cette limite dans certaines conditions de fatigue des muscles des vaisseaux et d'accoutumance des nerfs sensibles sur lesquels est portée l'impression du froid.

Ce temps qui précède la manifestation de l'acte musculaire dont les vaisseaux sont le siége, se décompose lui-même en plusieurs facteurs ; la durée de la transmission centripète, le passage à travers la moelle, la transmission centrifuge, le temps perdu des muscles lisses. C'est évidemment ce dernier terme qui représente la majeure partie du retard total.

W. Edwards attribuait le refroidissement de la main restée libre, à un refroidissement général du corps. Dans la relation de l'expérience précédente, on a vu que les moyens employés n'étaient pas assez énergiques et surtout que l'effet se produisait trop rapidement, pour qu'il soit possible de songer à l'interprétation d'Edwards.

Ainsi donc l'expérience de Brown-Séquard et Tholozan est des plus probantes. Nous allons chercher un autre exemple connu depuis longtemps en pathologie et que Winternitz (1) a tenté de démontrer scientifiquement. Si on plonge les pieds du sujet sur lequel on fait l'expérience, dans un courant d'eau à 8° C. et de 4 centimètres de profondeur, on observe dans l'aisselle et dans l'oreille

(1) Wintermitz, *loc. cit.*, p. 142.

les modifications suivantes de la température. D'abord une augmentation dans l'oreille et dans l'aisselle apparait à la seconde minute, et disparait à la quatrième, après quoi la température reste à son niveau normal dans l'aisselle, mais s'abaisse de deux dixièmes de degré dans l'oreille, dans les cinq minutes qui suivent. Si on cesse alors le bain de pieds, la température remonte très-lentement et ne revient à son chiffre habituel qu'une heure plus tard.

Voilà le résultat de l'expérience, et il semble bien qu'il s'agit là d'une action localisée à distance. C'est l'opinion de Winternitz, et il cherche à réfuter d'avance les objections qu'on pourrait lui faire. Plus particulièrement, il repousse l'idée d'une action générale, et il pense trouver un argument décisif dans le maintien de la température de l'aisselle. Cette preuve ne nous paraît pas avoir cette valeur, et nous ne voyons pas en quoi les phénomènes observés diffèrent des phénomènes généraux qui suivent les excitations cutanées de moyenne intensité. Comme dans ces cas, le bain de pieds froid a donné lieu dans l'oreille à une élévation passagère de la température, puis à un refroidissement consécutif. Dans l'aisselle, le léger abaissement constaté dans l'oreille a fait défaut. Mais il y a lieu de rappeler ici les recherches importantes de Riegel (1) sur la répartition de la chaleur. En appliquant, dans ses expériences, de la glace sur le ventre des animaux, il obtenait un léger refroidissement des viscères, qui ne s'observait que peu ou point dans les muscles, dans les endroits où il y a beaucoup de tissu cellulaire, et en particulier dans le rectum, le vagin et l'aisselle.

(1) Riegel. Zur Lehre der Wärmeregulation.

Nous serons donc beaucoup plus réservé sur ce retentissement à distance, qui serait, du reste, fort difficile à interpréter physiologiquement, car on se représente avec peine une excitation de la plante des pieds, transmise au renflement lombaire, remontant tout le long de la moelle, sans produire aucun effet, et allant retentir sur le grand sympathique cervical, en épargnant complètement le centre général vaso-moteur. Pourquoi vouloir créer des lois exceptionnelles pour des faits qui s'adaptent aux lois communes?

Une autre objection est que le manuluve ne produit pas le même effet que le pédiluve. Cela est vrai, mais la raison en est facile à donner. Ce qui est une excitation énergique pour la plante des pieds, n'est plus souvent qu'une excitation sans puissance pour la peau de la main. C'est ainsi que le froid aux mains est supporté assez facilement et que le chatouillement de la paume de la main reste généralement sans effet, tandis qu'exercé sur la plante des pieds il est généralement insupportable au point que la légende, sinon l'histoire, en ont fait une cause de mort. Il ne s'agit là, du reste, que d'une interprétation; sur le fait tout le monde sera d'accord, mais il est peut-être bon de savoir que pour refroidir la tête, il n'est pas indispensable d'agir sur la plante des pieds, et je suis porté à croire que l'on obtiendrait expérimentalement le même effet en employant sur les pieds ou sur les mains le même excitant, le froid, mais plus énergique sur les mains qui sont moins impressionnées par cet agent.

C'est encore en se reportant à l'effet général produit sur la circulation qu'on expliquera plus facilement com-

ment des bains de pieds chauds ou froids, des cataplasmes chauds ou des applications glacées sur les reins ou sur le ventre peuvent avancer, accélérer, retarder ou supprimer l'écoulement menstruel.

De telle sorte que la physiologie expérimentale ne nous fournit guère qu'une seule donnée positive, relativement aux actions localisées à distance : c'est l'expérience de Brown-Séquard et Tholozan. Théoriquement elle est facile à interpréter, il s'agit là d'une irritation périphérique, s'exerçant sur la main, transmise à la moelle cervicale, assez faible pour ne pas s'étendre au loin et produire des effets généraux, assez énergique néanmoins pour exercer son influence sur la partie de la moelle symétrique à celle qui est excitée.

Plus récemment, M. Brown-Séquard s'est livré, avec M. Lombard, à quelques expériences du même genre (1).

En pinçant la peau d'un membre, ces observateurs ont constaté, à l'aide d'un appareil thermo-électrique très-sensible, un abaissement de la température dans le membre correspondant; s'ils pinçaient un des membres inférieurs, ils constataient de plus, en général, un effet dans les membres supérieurs, un abaissement de température dans le membre du côté opposé, une élévation dans celui du côté correspondant.

Il n'y a pas lieu de parler ici, et cela pour plusieurs motifs, des expériences que Schuller a faites sur les modifications particulières que présentent, chez les lapins, les vaisseaux de l'encéphale sous l'influence d'excitations périphériques. Le résultat de ses recherches tendrait à

(1) Brown-Sequard et Lombard. Archives de physiologie, t. I, 1868. p. 688.

établir une sorte d'antagonisme entre la circulation générale et la circulation cérébrale, de sorte qu'en provoquant un resserrement vasculaire dans les vaisseaux de la circulation périphérique, thoracique et abdominale, ceux du cerveau se dilateraient, et inversement ils se contracteraient lorsqu'on déterminerait une dilatation dans les vaisseaux de la circulation générale. Ainsi la pression ou l'application de compresses glacées sur le ventre donneraient lieu à l'injection de la pie-mère qui serait anémiée à la suite d'applications chaudes. C'est le mécanisme de la ventouse Junod, et il faut produire à la périphérie un appel considérable de sang, avant de songer à appliquer cette théorie. Cependant cette congestion par reflux du sang se produit parfois avec une excessive violence, lorsque le froid agit subitement comme dans la douche sur toute la surface du corps. Le premier effet produit est un brusque resserrement des vaisseaux de la périphérie, et par conséquent un refoulement du sang vers les organes centraux. De là vient cette sensation de trop plein dans les régions de la tête, de la poitrine, quelquefois des reins, et les conséquences fâcheuses qui peuvent en résulter. Dans la pratique, on obvie à ce danger de différentes manières connues des premiers hydropathes qui les avaient découvertes empiriquement. On augmentera, par exemple, le tonus vasculaire dans la région que l'on veut garantir par un lavage froid préalable.

Encore une fois, ce ne sont pas là des effets localisés à distance, ce n'est que le résultat de modifications générales de la circulation, dont l'action peut varier dans les différents viscères.

CHAPITRE II.

Influence pathogénique des excitations cutanées.

Nous ne pouvons, en écrivant ce chapitre, nous soustraire à un embarras que le sujet lui-même justifie suffisamment; car, ainsi que nous le disions dans notre introduction, la science est très-pauvre en documents sur le rôle pathogénique des excitations de la peau, à moins toutefois que, détournant le mot excitation de son acception véritable, on ne lui donne une extension qu'il ne mérite point. Quelqu'importance que l'on veuille attribuer aux *circumfusa* dans la production des maladies, on ne parviendra pas à beaucoup grandir celle des excitations cutanées, car il s'en faut que la plupart des *circumfusa* agissent par le mécanisme de l'excitation. Cette simple réflexion, que nous n'avons pas besoin de développer, suffira, nous l'espérons, à excuser le peu d'étendue de ce chapitre.

Pour étudier le rôle pathogénique des excitants sur la peau, nous pourrions rester fidèle au plan que nous avons suivi dans le chapitre précédent, c'est-à-dire rechercher successivement les phénomènes pathologiques : 1° vasculaires locaux, bornés au lieu de l'application ; 2° généraux (cardiaques et vasculaires, et calorifiques) ; 3° vasculaires à distance ; mais le peu de faits dont nous disposons ne rend guère utile une telle classification. Nous ne voyons pas, en effet, la nécessité d'insister sur les actes morbides dus à une excitation locale ; ils ap-

partiennent exclusivement à la pathologie cutanée, et il nous suffit d'en marquer ici la place en faisant remarquer que les lésions cutanées peuvent être : (A) ou bien exclusivement sous la dépendance de l'excitant, et qu'elles cessent quand l'excitation est supprimée (gale, gale des épiciers, etc.) ; (B) ou bien qu'elles dépendent en outre d'une cause générale ; soit que, 1° l'excitant n'agisse que comme cause occasionnelle, en déterminant leur localisation, et que les lésions ne se produisent que là où il y a une excitation ; soit que 2° une excitation porte sur une certaine étendue, mais qu'elle ne produise de phénomène pathologique que là où existe une condition adjuvante. Exemple : l'eschare fessière des hémiplégiques, l'excitant (c'est-à-dire la pression et l'action irritante de l'urine) ne réalisant une lésion que du côté où existe un affaiblissement des actes nutritifs.

Mais nous ne voulons pas nous arrêter plus longtemps sur ces détails ; abordons maintenant l'étude des phénomènes généraux et à distance.

Nous avons vu dans le chapitre précédent que des excitations cutanées intenses sont susceptibles d'arrêter le cœur ; l'homme, à cet égard, ne diffère que peu de l'animal, et soumis à des conditions analogues aux conditions expérimentales que nous avons longuement étudiées, il sera, lui aussi, exposé à la syncope et à ses conséquences : les chirurgiens savent depuis longtemps le danger que présentent les opérations douloureuses chez les sujets affaiblis et reconnaissent aujourd'hui la nécessité d'administrer assez largement le chloroforme à ces malades pour obtenir une anesthésie complète (Maurice Perrin). Les traumatismes peuvent aussi amener des effets analogues à ceux des opé-

rations. Mais nous ne pouvons nous étendre sur cette question d'autant plus que dans les traumatismes bien d'autres parties que la peau sont intéressées, et il faut se garder de confondre les effets dus à l'excitation des parties sous-jacentes avec celle de la peau elle-même. Par exemple, il n'est pas vraisemblable que les arrêts du cœur consécutifs à un choc épigastrique soient dus à l'excitation de la peau de cette région.

La syncope, toutefois, n'est pas une *maladie*, c'est un accident qui quelquefois plus ou moins brusquement termine l'existence, mais qui ne présente pas l'évolution des actes morbides qui, pour les médecins, constitue la maladie. Entrons donc sur le terrain de la pathologie médicale et voyons si les excitations de la peau sont capables d'engendrer des *maladies* dans le sens que nous avons indiqué plus haut, ou plutôt, — car le doute n'est guère permis, — quelles maladies elles peuvent provoquer.

En tranchant d'emblée la question par l'affirmative, nous obéissons aux croyances enracinées, non-seulement chez le vulgaire, mais aussi chez les médecins de tout temps, ou du moins nous les interprétons à notre point de vue, c'est-à-dire que nous admettons ici, provisoirement au moins, que c'est en agissant sur la peau que le *froid et le chaud*, le *sec et l'humide*, causent des maladies.

Mais cette interprétation mérite d'être examinée. Le froid et le chaud agissent-ils exclusivement en excitant la peau ou bien leur action dans bon nombre de cas n'est-elle pas fort complexe?

Pour ne parler que du rhumatisme, ne doit-on pas

soupçonner qu'une altération humorale est un de ses éléments morbides?

Ce qu'il est en tous cas permis de dire, c'est que le froid et la chaleur, quand ils sont cause de maladie, agissent par un mécanisme certainement fort différent de celui, relativement assez simple, que nous avons étudié dans le chapitre précédent.

La pathologie nous apprend que certains organes sont particulièrement susceptibles aux impressions cutanées, et il est digne de remarque que ce ne sont pas toujours ceux dont nous avons appris plus haut à connaître les sympathies physiologiques. Ainsi il est d'observation vulgaire que la muqueuse nasal et bronchique et que le poumon lui-même et la plèvre peuvent s'enflammer à la suite d'un coup de froid. On ne peut objecter que c'est l'air froid lui-même qui agit directement sur ces parties. Cette explication n'est pas plus admissible pour les alvéoles pulmonaires où l'air quelque froid qu'il soit à l'entrée des voies aériennes, pénètre seulement après qu'il est suffisamment échauffé, qu'elle ne le serait pour la plèvre.

L'intestin et les reins sont aussi susceptibles; on connaît les diarrhées *a frigore*, et les refroidissements jouent un rôle important dans l'étiologie des néphrites. Par contre, les excitations cutanées n'ont pas une grande influence sur le développement des maladies du cœur. Cette différence entre la susceptibilité physiologique et la susceptibilité pathologique, nous paraît digne d'attention.

Comment agit le refroidissement pour amener une phlegmasie viscérale? Quel est au juste l'intermédiaire entre l'impression du froid sur le tégument externe et l'inflammation du poumon ou de la plèvre. Nous ne nous sentons

pas en mesure d'aborder la discussion de ce point délicat et nous laissons le lecteur se donner la satisfaction de choisir entre les diverses hypothèses que l'on peut émettre en se basant sur les faits expérimentaux rapportés dans le chapitre précédent. Nous prenons ce parti d'autant plus volontiers, que dans l'état actuel de la science il semble qu'on doive admettre plus qu'un simple trouble vaso-moteur pour expliquer la production de ces phlegmasies viscérales, et que par conséquent nous sortirions de notre sujet en voulant pénétrer leur mécanisme intime.

Nous ferons la même remarque pour d'autres phénomènes pathologiques, d'une interprétation également fort obscure, notamment pour l'œdème *a frigore*.

Certaines paralysies *a frigore* nous paraissent mieux rentrer dans notre cadre ; sinon l'espèce de paralysie faciale qui dépend de la compression du nerf facial dans le canal de Fallope, peut-être du moins la paralysie faciale rhumatismale et la paralysie du radial *à frigore*.

Nous avouons toutefois que l'interprétation de cette dernière est encore fort obscure. Certains auteurs (M. Panas en particulier), pensent qu'il y a toujours eu compression du nerf radial, et de fait, les phénomènes électriques (faradiques et galvaniques) que l'on retrouve dans les muscles animés par le nerf, sont les mêmes que dans la paralysie faciale légère, ce qui serait de nature à nous faire adopter l'opinion de M. Panas.

La névralgie sciatique semble parfois aussi se rattacher à l'influence plus ou moins directe du froid, par exemple lorsqu'elle survient après que l'on est resté assis pendant un certain temps sur la pierre ou sur le

marbre, ou bien sur la terre humide. Y a-t-il action directe du froid sur le nerf, y a-t-il compression? Quoi qu'il en soit, la sciatique survenue dans ces conditions pathogéniques s'accompagne fréquemment d'altérations plus ou moins profondes du tissu nerveux.

Les brûlures, au premier abord, semblent réaliser un type d'excitation cutanée; mais quand on cherche à analyser leur mode d'action, on est obligé de reconnaître qu'il est extrêmement complexe. Une brûlure étendue produit, il est vrai, une excitation très-vive des nerfs sensitifs cutanés; mais en outre il faut faire entrer en compte, pour une large part, une altération du sang dont la cause prochaine, discutable dans les cas de brulûres superficielles, parait certainement, lorsque la brûlure est un peu profonde, résulter de l'action directe du calorique sur les globules sanguins.

G. Wertheim (1), dans une série de recherches sur des animaux soumis à des brûlures étendues, a constaté dans le sang la présence d'un nombre très-grand de corpuscules rouges de 1 à 4 millièmes de mm., paraissant provenir de globules rouges modifiés par la chaleur.

Schultze avait observé la production de corpuscules semblables à une température de 50° (2).

Jamais chez un grand brûlé une saignée ne réussit très-bien, le sang étant poisseux.

Ce serait franchir les limites de notre cadre que de chercher à déterminer la cause et la nature de l'altéra-

(1) Wertheim. Schmidt's Iahrbüch. 1863. 1re série, p. 144
(2) M. Schultze. Arch. f. mikr. Anat. 1865.

tion du sang et de discuter ici le résultat des nombreuses expériences de vernissage que l'on a voulu appliquer au cas bien plus complexe des brûlures. Il nous suffisait de montrer que tous les accidents de la brûlure ne résultent pas de l'excitation cutanée.

Mais il ne faut pas tomber dans l'excès opposé et refuser à celle-ci l'importance pathogénique qu'elle mérite. Il nous paraît hors de doute que pour une certaine part c'est elle qui doit expliquer les altérations viscérales qui sont, comme on le sait, la règle dans les grandes brûlures. Nous pensons qu'une action réflexe vaso-motrice doit *contribuer* beaucoup à la production de ces altérations viscérales. Comme preuve à l'appui de cette manière de voir, nous rappelons que M. Brown-Sequard a cru remarquer une certaine relation entre le siége de la lésion cutanée et celui des ulcérations du tube digestif, si communes comme on sait, consécutivement aux grandes brûlures ; l'ulcère siégeant plus haut quand la brûlure occupe le membre supérieur. Mais nous insisterons surtout sur les expériences suivantes du même auteur (1).

Ce physiologiste coupe la moelle lombaire, ou bien sectionne les deux sciatiques chez des lapins ; puis il plonge leurs deux membres postérieurs dans de l'eau bouillante. On ne trouve aucun organe altéré dans l'abdomen, sauf la vessie et le rectum, et notamment il n'y a ni congestion ni ulcération du tube digestif.

Ces expériences prouvent bien selon nous que ces lésions du tube digestif sont pour une grande part le

(1) Brown-Sequard. Leçons sur les nerfs vaso-moteurs. Traduction française, 1872.

résultat d'actes réflexes analogues à ceux que nous avons étudiés dans le 3e paragraphe de notre chapitre de physiologie.

A côté de ces ulcères, il faut placer les altérations parenchymateuses de certains organes, sur lesquelles on a récemment beaucoup insisté (Rudnew Mendel) et qui expliquent la mort qui survient si souvent à la suite des vastes brûlures.

C'est à dessein que nous avons dit que l'action réflexe vaso-motrice ne devait expliquer qu'en partie ces altérations viscérales; car en voulant lui faire jouer un rôle prédominant, on méconnaîtrait la véritable signification des faits. La néphrite, par exemple, qui est la règle à la suite des grandes brûlures paraît devoir reconnaître en partie pour cause l'élimination des matières albuminoides altérées que contient le sang. Dans des expériences faites sur des chiens, Ponfick a noté, outre l'apparition de cylindres colorés dans l'urine et la dégénéressence graisseuse de l'épithélium une obstruction plus ou moins étendue des canalicules urinaires qu'il n'hésite pas à expliquer par l'altération du sang (1). Cette opinion n'est pas particulière à Ponfick, car plusieurs auteurs avant lui avaient rapporté la néphrite des brûlés à une cause semblable. Fischer, qui la désigne sous le nom de néphrite septique, dit ne l'avoir observée que dans les cas de brûlures profondes (2).

Pour expliquer la mort chez certains brûlés on a parfois supposé une parésie cardiaque qui surviendrait

(1) Ponfick Berlin. Klin. Wochenschrift 1877 n° 46.
(2) Fischer. Die septische nephritis. Breslau 1868.

consécutivement à un excès d'activité de cet organe, et à l'appui de cette hypothèse on a invoqué le résultat d'expériences sur les grenouilles. Mais il y a une différence très-grande entre l'action des brûlures cutanées sur le cœur, chez les grenouilles et chez les mammifères. M. Falck l'a bien mise en lumière :

Les grenouilles auxquelles on brûle une large étendue de la peau et chez lesquelles on met le cœur à nu, présentent une excitation, un surcroît d'activité de cet organe qui aboutit, si l'irritation n'est point suspendue, à son épuisement et son arrêt; le même résultat se produit alors même que ces animaux sont narcotisés ou encore quand on a coupé les nerfs du membre sur lequel on agit ; l'influence de la douleur étant nulle, il faut bien admettre que l'action sur le cœur est le résultat de l'échauffement du sang. La même expérience faite sur des vertébrés n'amène pas le même effet : une aiguille de Middeldorpf plongée dans le cœur montre que la température du sang n'est pas modifiée par la brûlure.

C'est dans le réseau vasculaire de la peau qu'il faut chercher les raisons de la mort. Les vaisseaux, en dehors de toute action du système nerveux, par l'action seule de la chaleur subissent une notable dilatation. Il peut en résulter, quand la chaleur agit sur une large étendue, l'anémie des centres nerveux. En même temps il se fait de la thrombose dans les vaisseaux surchauffés ; beaucoup d'entre eux sont détruits. Le cœur s'arrête, ne recevant plus sa quantité normale de sang (1).

(1) Falck, *Virchow's Archiv*, 1870 et 1871.

Telle est l'interprétation de M. Falck. Le même auteur a combattu avec raison, selon nous, la théorie en vertu de laquelle les accidents généraux des brûlures dépendraient en partie de la suppression de la perspiration cutanée. Laskewitch a montré que les accidents n'étaient pas dus à la retention d'une substance toxique, mais à la dilatation du réseau vasculaire cutané et à la déperdition de chaleur par rayonnement (1).

Le phénomène le plus frappant dans les brûlures étendues, c'est l'abaissement de la température. Des expériences de contrôle ont montré que chez les animaux mis en expérience, la perte de calorique n'était due ni à l'emploi des narcotiques, ni à l'immobilité, ni à l'enlèvement des poils. La température tombe comme chez les animaux vernissés, rapidement d'abord, puis plus vite et d'une manière continue jusqu'à la mort. Chez les petits mammifères elle peut au bout d'une heure tomber à 30°. La température avant l'expérience est indifférente. Après les brûlures, la température peut s'abaisser jusqu'à 19°, puis la respiration d'abord et le cœur ensuite s'arrêtent.

Billroth(2) qui a rapporté l'observation d'un malade qui, après une large brûlure assez superficielle, avait présenté, deux heures avant la mort, une température de 33° s'appuie pour interpréter le fait sur les recherches d'Edenhuizen (3). Ce dernier pense que normalement l'azote est éliminé par la peau et que sa rétention détermine la mort des

(1) Laskewitch, Arch. f. Anat.. physiol., u. wits., méd,, 1861.
(2) Billroth. Arch. f. kl., chirurg. VI, p. 413.
(3) Edenhuizen. Ztschr. f. rationnel. Med., 1863.

animaux vernissés. La résorption de l'azote détermine la production de composés ammoniacaux toxiques; Laskewitsch (1) et Falk ont constamment trouvé de l'ammoniaque dans le tissu cellulaire sous-cutané. Mais jamais l'injection de carbonate d'ammoniaque dans les veines n'a déterminé d'accidents semblables à ceux que l'on rencontre chez les animaux brûlés ou vernissés.

On avait pensé aussi à l'absorption d'acides gras (butyrique, formique, etc.), Fischer n'a pas non plus constaté d'accidents semblables à ceux qu'améne le vernissage chez les animaux dans les veines desquels il avait injecté ces acides.

On n'a donc pas pu démontrer encore l'existence d'une substance toxique. Il faut chercher la cause du refroidissement central dans la congestion de la peau.

Aussi le meilleur traitement consiste-t-il à empêcher artificiellement (par les bains chauds, la ouate), cette perte de chaleur qui se fait à la périphérie.

Falk a employé l'ergotine chez les animaux brûlés. Il n'a obtenu de succès que chez un lapin.

Tout récemment Senator a combattu aussi la croyance généralement répandue que la suppression de la perspiration cutanée est une source d'accidents, les expériences de vernissage chez l'homme semblent apporter un appui sérieux à cette manière de voir (2).

Nous serons très-bref, quant aux accidents connus généralement sous le nom de coup de chaleur ou d'insolation, etc., car ils ne font que confiner à notre

(1) Laskewitsch. Arch. f. anat. u. Phys., 1868.

(2) Senator. Arch. f. path. Anat. und. Physiol. LXX.

sujet. De l'avis des observateurs compétents, l'exposition au soleil n'est presque jamais la vraie cause des accidents. C'est la chaleur rayonnante obscure du sol, l'épuisement par la marche qui amènent chez les soldats une élévation quelquefois colossale de la température du sang, laquelle détermine des accidents en paralysant le système nerveux central et le cœur et en amenant des congestions viscérales. Nous ne nions pas que l'insolation directe ne puisse causer du délire et une méningite, mais quant aux symptômes connus sous le nom de coup de chaleur, nous pensons qu'on ne peut les mettre sous la dépendance de l'excitation de la peau.

Le froid et la chaleur, telles sont les seules excitations cutanées dont nous avons envisagé jusqu'ici l'influence pathogénique. En fait ce sont les plus importantes et c'est exceptionnellement que des excitations d'un autre ordre peuvent être cause de maladie, excepté bien entendu des maladies de la peau dont nous avons dit un mot au commencement de ce chapitre.

Nous n'ignorons pas qu'on a considéré l'irritation de la peau à l'aide de diverses substances comme cause de néphrite. Tout récemment encore MM. J. Simon et Regnard (1) ont appelé l'attention sur l'albuminurie qui surviendrait, selon eux, assez souvent chez les jeunes enfants à la suite du badigeonnage avec la teinture d'iode. M. Wolkenstein (2) a expérimentalement produit l'albuminurie chez des lapins en frictionnant leur peau, préalablement rasée dans l'étendue de 25 cent. carrés, avec la

(1) J. Simon et Regnard. Gaz hebdom., 1876, p, 290.
(2) Wolkenstein. Virchow's, Archiv. LXVII. p. 419.

teinture d'iode, l'onguent napolitain, le tartre stibié, l'huile de croton, divers acides minéraux, etc,, etc. A l'autopsie des animaux, il a constaté que les canalicules des reins étaient troubles. Pendant la vie des animaux, les symptômes avaient été les suivants :

1) Élévation rapide de la température se maintenant à la même hauteur, pendant que durait l'albuminurie et que les excitations étaient continuées.

2) Pulsations et respiration accélérées.

3) Réaction inflammatoire sur la peau, infiltration du tissu cellulaire.

4) Diminution de la quantité d'urine.

5) Persistance de l'appétit et de la soif.

6) Augmentation de la quantité d'urée.

7) Diminution des chlorures : augmentation au moment de la guérison.

8) Diminution de poids.

9) Albumine dans l'urine. Cellules épithéliales. Corpuscules lymphatiques. Cylindres.

Albuminurie moindre quand l'excitation était plus légère. Urine seulement trouble.

10) Rien d'anormal dans le rein, sauf de l'hyperémie dans les exciattions faibles. Inflammation parenchymateuse quand l'irritation est énergique.

11) Hyperémie de tous les organes parenchymateux internes dans ces derniers cas.

12) L'onguent mercuriel n'amène pas d'hyperémie.

Mais en essayant d'interpréter les résultats des expériences, il nous semble bien difficile de mettre tous ces désordres sous la dépendance de l'excitation de la peau

elle-même ; l'absorption des différentes substances employées est un élément important qu'il ne faut pas négliger. Personne, que nous sachions, ne pense que l'albuminurie et la cystite cantharidienne résultent de l'irritation de la peau ; d'autre part, on croit savoir que l'albuminurie consécutive aux frictions mercurielles se produit par un mécanisme particulier (formation d'un albuminate de mercure), et qu'elle ne saurait être considérée comme l'effet de l'irritation cutanée provoquée par le mercure.

Pour contrôler ses résultats, l'auteur a employé l'excitation faradique de la peau. Ses expériences ont été faites dans les mêmes conditions. Excitation portant sur une surface de 25 centimètres carrés. 1 minute au début, puis 6 à 10 minutes, deux fois par jour. En voici les résultats :

1) Augmentation de la température ; fréquence du pouls. La température atteint 40° C. au bout de trente minutes. Disparition successive, progressive des accidents, retour à l'état normal.

2) Augmentation de la quantité d'urine et de l'urée. Diminution des chlorures.

3) Un peu d'albuminurie à la suite des séances, cédant au bout de trois à six heures.

Après une excitation faradique longtemps continuée, sept ou huit jours après le début l'albuminurie est plus marquée et dure trente-six heures. Reins hyperémiés.

L'excitation cutanée va retentir sur les centres vasomoteurs (Schiff, Loven, v. Bezold, Cyon, etc.) qui sié-

gent dans la moelle allongée et agissent par voie réflexe sur les vaisseaux. La pression sanguine augmente dans le rein, d'où albuminurie. Si cette hyperémie est prolongée, il survient de l'inflammation. La persistance de la stase sanguine dans le rein, après que l'excitation a cessé, explique la durée relativement longue de l'albuminurie.

Il est assurément fort intéressant que, dans ses expériences de contrôle, l'auteur ait encore obtenu un certain degré d'albuminurie, mais il ne faut pas oublier qu'il a employé le lapin, animal très-sensible aux agressions expérimentales. Aussi nous semble-t-il difficile pour le moment d'appliquer ces résultats à l'homme.

Les excitants ont un tout autre effet si le lieu de leur application est déjà le siége de modifications anormales. C'est là un grand principe physiologique dont l'application à la pathologie est féconde ; tout autre est l'effet d'une excitation cutanée, si les nerfs cutanés de la région sont préalablement dans un état particulier d'excitabilité. Seulement, et il importe de le remarquer, ce n'est que dans des cas relativement peu fréquents que le principe que nous venons de rappeler trouve à la peau son application. Nous faisons allusion ici aux phénomènes nerveux (attaque d'épilepsie en général) consécutifs à l'excitation de certaines parties de la peau, notamment de cicatrices, et plus rarement des parties de la peau généralement atteintes d'anesthésie, et que M. Brown-Séquard a désigné du nom de zone épileptogène. Nous nous bornons à une simple mention, parce que dans l'état actuel de la science on ne

peut guère considérer l'attaque épileptique comme le résultat de simples modifications vasculaires. Or, les actions nerveuses ne sont pas de notre sujet.

CHAPITRE III.

Applications thérapeutiques.

Il nous paraît impossible de faire une classification rationnelle des excitants cutanés utilisés par la thérapeutique.

Les moyens employés, les modes d'application, les résultats cherchés ou obtenus sont trop variables pour nous laisser cet espoir. Que voyons-nous, en effet? Tantôt on a recours aux agents physiques : le froid, la chaleur, l'électricité, etc., tantôt on exerce sur la peau une simple action mécanique telle que le frottement ou la flagellation, d'autres fois on utilisera des préparations chimiques. Ces excitations seront légères, modérées ou violentes, elles agiront sur une petite étendue ou sur une grande surface de la peau, pendant un temps très-court ou plus ou moins prolongé; souvent le moyen employé sera complexe, comme dans les douches où l'excitation par la percussion s'ajoute à l'excitation thermique, ou dans les bains minéraux où l'action chimique se combine à celle de la température; enfin, des excitants de nature opposée pourront agir successivement, comme le froid et le chaud dans la douche écossaise. Ces excitations seront destinées à produire une action soit stimulante, soit au contraire, antiphlogistique ou dépressive, et le même agent employé de la même manière peut produire l'un ou l'autre de ces effets suivant l'état du sujet; et ici comme dans toutes les

questions de thérapeutique, il y a lieu d'envisager simultanément la médication et le malade.

Il nous faut cependant chercher, sous peine d'omissions graves ou de redites fréquentes, à rapprocher les uns des autres les excitants qui sont de nature différente mais dont le résultat est sensiblement le même, au point qu'ils peuvent se suppléer. Il nous faut aussi en séparer ceux d'entre eux dont le mode d'action est absolument opposé.

Or, dans la pratique, on a recours aux excitations cutanées dans trois conditions différentes :

Dans le premier cas, on cherche à obtenir un effet immédiat, tel par exemple que l'arrêt d'une épistaxis, ou la cessation d'une syncope, et alors les excitations doivent produire un effet rapide et ne sont généralement pas de longue durée.

D'autres fois, au contraire, le médecin recherchera un effet plus éloigné ou une modification plus persistante, il voudra par exemple faciliter la résolution d'une phlegmasie, s'opposer à des congestions locales, exercer une action tonique et permanente sur la circulation et alors il placera un vésicatoire, fera des applications réfrigérantes locales et prolongées, en un mot, il aura recours à des excitations cutanées de longue durée et à longue échéance.

Enfin, il est des circonstances où l'on s'adressera à des modes d'application qui produiront bien des effets immédiats ou du moins assez rapides mais peu durables, de sorte qu'un effet salutaire ne sera obtenu que lentement, par la répétition plus ou moins fréquente du moyen employé. Les douches, les bains, l'hydrothérapie d'une

façon générale rentrent presque complètement dans cette classe.

On peut donc diviser, d'une façon assez arbitraire, les excitations cutanées thérapeutiques en trois classes :

1° Excitations de courte durée et à effets rapides ;

2° Excitations prolongées et à effets moins immédiats ou éloignés ;

3° Excitations à répétition et à effets éloignés.

Dans la première classe : *Excitations de courte durée et à effets rapides*, se trouvent : les frictions, la flagellation, l'urtication, la sinapisation, l'application du marteau de Mayor, la cautérisation, la faradisation cutanée énergique, etc.

Dans la deuxième classe : *Excitations prolongées et à effets moins immédiats ou éloignés :* 1° les vésicatoires ; 2° les cautères, les sétons, etc.

Enfin dans la troisième classe : *Excitations à répétitions et à effets éloignés*, rentrent la plupart des pratiques hydrothérapiques, et nous réserverons pour ce chapitre tout ce qui est relatif à l'emploi extérieur de l'eau en thérapeutique, en tant qu'excitant cutané.

I. EXCITATIONS DE COURTE DURÉE ET A EFFETS RAPIDES.

Les excitations cutanées constituent parfois le principal ou l'unique moyen dirigé contre certains accidents dont la disparition est due aux modifications vasculaires qu'elles produisent. Parfois les accidents que l'on aura à combattre n'auront aucune gravité, du moins immédiate, d'autres fois, au contraire, le danger sera grand et pressant et exigera une action rapide. Dans le

premier cas il s'agira, par exemple, d'une épistaxis survenue chez une jeune fille, et l'hémorrhagie prendra fin par le simple contact d'un corps froid appliqué sur la partie supérieure de la colonne vertébrale. Parmi les cas de la seconde catégorie, on peut citer la syncope, l'asphyxie, la mort apparente, l'hémoptysie, etc. La soudaineté des accidents, leur gravité exigent une médication instantanée et c'est presque instinctivement que l'on s'adresse à la sensibilité, surtout à celle de la peau, pour obtenir, par action réflexe, le retour régulier des fonctions du cœur, des vaisseaux, des poumons, etc.

Les excitations cutanées auxquelles on a recours dans ces cas graves sont généralement très-énergiques et elles doivent l'être. Souvent, en effet, la sensibilité cutanée sera émoussée et une excitation faible ou modérée ne serait pas perçue; parfois même la sensibilité cutanée sera presque partout abolie et l'on devra porter les excitations les plus violentes dans quelques points qu'il faut bien connaître. Duchenne (de Boulogne) (1) a indiqué le mamelon comme devant être excité violemment par la faradisation pour faire disparaître l'accès d'angine de poitrine. Dans les cas de syncope, d'asphyxie, de mort apparente, etc., les excitants cutanés tiennent une place importante parmi les nombreux moyens employés. Si nous prenons l'asphyxie comme exemple, parmi les moyens recommandés on peut mentionner plus particulièrement les frictions, qui doivent activer la circulation capillaire, et que l'on pratique souvent méthodiquement de la périphérie vers le centre dans le but de venir en aide au rétablissement de la circulation veineuse.

(1) Duchenne (de Boulogne). De l'électrisation localisée, 1872, p. 809.

Les frictions doivent être énergiques, mais ce conseil n'a pas, à ce qu'il semble, besoin d'être donné si l'on en juge par les traces qu'elles laissent souvent sur le corps ou sur le cadavre ; elles sont plus actives sur le tronc que sur les membres. La flagellation, les piqûres, les tractions sur la barbe et sur les cheveux, etc., ne sont pas plus actives que les frictions.

Les affusions froides doivent aussi être citées ici en première ligne : D'après Harmant (1), le promoteur de ce moyen, l'eau aussi froide que possible sera projetée violemment par verrées sur le visage jusqu'à ce que le patient ait recouvré connaissance. On excite ainsi les extrémités cutanées du trijumeau et l'on produit dans le bulbe une irritation dont l'effet est de remettre en activité les poumons et le cœur. On pourra exciter de cette manière, non-seulement la face, mais la partie supérieure du tronc, mais il y aurait inutilité à faire porter l'excitation sur tout le corps par des affusions générales dont l'inconvénient serait de produire une diminution considérable de la chaleur.

La faradisation très-violente de la région précordiale serait, d'après Duchenne (de Boulogne) (2), un moyen également très-puissant pour remédier aux troubles graves de l'innervation du cœur et de l'appareil respiratoire dans l'asphyxie.

On pourrait même, jusqu'à un certain point, suppléer ainsi à la faradisation des nerfs phréniques, mais en tout cas on ne s'exposerait pas aux mêmes dangers.

(1) Harmant, cité par Tourdes. Dict. encycl. des sc. méd., 1875, p. 630.

(2) Duchenne (de Boulogne). Arch. gén. de méd., 6e série, XVI, juillet 1870, p. 378 et suiv.

C'est donc ce moyen que l'on doit recommander à ceux qui n'ont pas une habitude suffisante du maniement des agents électriques. Son efficacité est surtout manifeste pour empêcher le sujet de retomber dans le coma après un retour plus ou moins long à la connaissance. D'après Duchenne, cet emploi de l'électricité serait indiqué dans l'asphyxie des nouveau-nés.

Les recherches de cet auteur établissent qu'il y aurait grande importance à exciter la région précordiale au voisinage de la pointe du cœur dans les cas de syncope et ou de troubles fonctionnels cardiaques ; ce serait en ce point qu'on obtiendrait les meilleurs résultats, tandis que pour exciter les mouvements affaiblis ou disparus de la respiration, l'excitation devrait porter sur la partie postérieure du thorax.

Enfin, nous indiquerons encore la cautérisation superficielle, linéaire ou ponctuée, pratiquée au niveau des quatrième ou cinquième côtes et qui a été indiquée par Faure (1) comme un des moyens les plus énergiques pour rappeler la respiration et l'énergie des battements du cœur dans les cas d'asphyxie, surtout par la vapeur de charbon. On emploie ainsi le cautère actuel, le marteau de Mayor, le moxa, l'amadou, la cire à cacheter ou une cuiller dans laquelle brûle de l'alcool. Il est utile de savoir que ce que l'on cherche c'est de provoquer une excitation des nerfs sensibles et, en conséquence, il est contre-indiqué de produire des lésions profondes.

L'action des sinapismes n'offre guère d'utilité tant que

(1) Faure. L'asphyxie et son traitement. (Arch. gén. de méd., 1856, 5e série, t. VII, p. 20 et 299).

Le chloroforme et l'asphyxie (Arch. gén. de méd., 1858 ; 5e série, t. X. et XII).

le malade a perdu connaissance mais, en revanche, leur emploi peut être cause d'accidents, la douleur n'avertissant plus de leur action trop énergique sur la peau. Je citerai à ce propos le rapport du professeur H. Friedberg (1), de Breslau, sur un cas de mort causé par l'emploi de cataplasmes de farine de moutarde. Il s'agit d'un cas de paraplégie par myélite à frigore. On appliqua sur toute l'étendue des membres paralysés des cataplasmes de farine de moutarde qu'on laissa en place pendant 18 heures, et qui produisirent une vésication très-vive, suivie de gangrène et d'accidents mortels d'infection purulente.

Il est à remarquer, que l'excitation produite par l'application d'un sinapisme, varie singulièrement avec son étendue et sa durée. Laissé en place seulement pendant quelques minutes, il provoque d'abord un resserrement vasculaire, puis une dilatation des vaisseaux avec vitesse plus grande de la circulation. Laissé en place plus longtemps, par exemple, pendant douze minutes, il produira une dilatation vasculaire considérable avec ralentissement local de la circulation et, par conséquent, abaissement de la température en ce point, comme Naumann, Wunderlich (2) et d'autres l'ont observé.

Mais ce n'est pas l'action locale seule qu'il y a lieu d'envisager dans les applications de sinapismes, et il y aurait matière à étude si l'on voulait rechercher quelles sont les modifications générales que l'on produit de cette ma-

(1) H. Friedberg, Rapport sur un cas de mort causée par l'emploi de cataplasmes de farine de moutarde. Wiener med. Wochenschrift, 1874, p. 313.

(2) Wunderlich. De la température dans les maladies. Traduction Labadie-Lagrave, 1872, p. 135.

nière. Cette étude serait d'autant plus justifiée que l'emploi des sinapismes est plus fréquent; cependant, on ne trouve dans les travaux modernes aucune recherche clinique sur ce point. Nous avons prié notre ami, M. Landouzy, d'examiner avant, pendant et après, une application sinapisée, le pouls, la respiration et la température centrale du sujet. Voici, avec tracés sphygmographiques, l'observation qu'il nous communique.

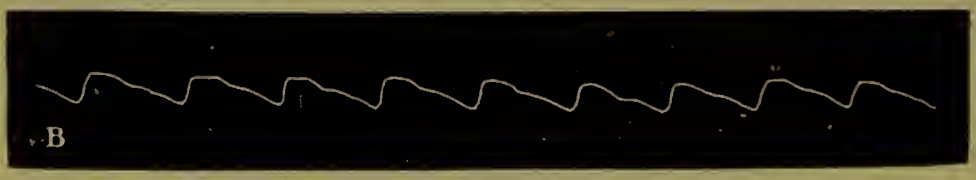
Clinique de la Charité, salle Sainte-Anne, 10. Service de M. le professeur Hardy. (Examen par M. Landouzy, chef de clinique).

Chartier (Marie), 23 ans, blanchisseuse, entrée le 25 février 1878 pour tuberculose pulmonaire des deux sommets. 16 février 1878, 9 heures 3/4. P. 100, régulier, faible. Resp. 32. Temp. vaginale, 37°,7. Voir le tracé A.

Tracé A.

9 heures 55. Deux sinapismes sont posés sur la partie antérieure de la poitrine, sur les grands pectoraux.

10 heures. La malade accuse des picotements forts et douloureux, mais supportables. Rougeur des pommettes. Aucune modification des pupilles. P. 120. Resp. 36°. T. v., 37°,7. Pouls plus fort, à amplitude plus élevée. Voir le tracé B.

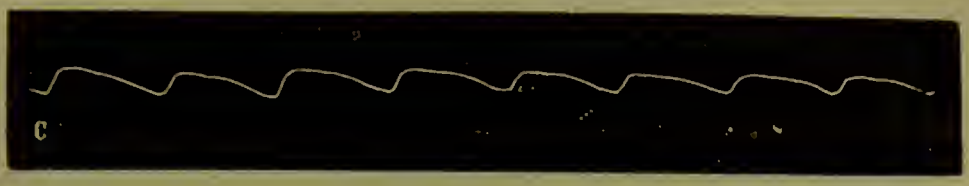


Tracé B.

10 heures 2, les sinapismes sont enlevés.

Rougeur très-vive (douleur presque éteinte) sur les régions pectorales.

10 heures 6, P. 92, un peu moins fort que quelques minutes avant. Voir le tracé C. La ligne ascendante est moindre qu'en B, le dicrotisme est moins marqué, le tracé tend à se rapprocher un peu du tracé A. Resp. 28. Temp. vag., 37°,7.



Tracé C.

(Le sphygmographe est resté en place pendant tout le temps de l'expérience.)

Dans cette observation on remarquera que les modifications observées ne sont pas complètement en rapport avec les données physiologiques exposées dans la première partie de ce travail. Il n'y a là rien qui doive surprendre, si l'on considère que le sujet de l'expérience actuelle est dans un état pathologique qui porte surtout son action sur les organes de la respiration. C'est peut être à l'existence des lésions pulmonaires que l'on doit d'observer d'abord une accélération des mouvements respiratoires en même temps qu'une accélération du pouls, alors que théoriquement les inspirations devraient être plus profondes et plus lentes.

Les mêmes modes d'excitation dont il a été question dans ce paragraphe ont pour but non-seulement de ranimer la circulation, mais encore d'élever la température, qui présente généralement un abaissement plus ou moins notable. Mais pour atteindre ce but, il convient souvent de s'adresser en même temps à des moyens plus spéciaux qui seront, au moins partiellement, indiqués plus loin.

II.—Excitations prolongées et a effets moins immédiats ou éloignés.

Les modes d'excitation qui trouvent place dans cette classe et dont le vésicatoire est le plus usité s'éloignent des précédents par un point essentiel. Presque toujours il se produit non pas seulement une excitation locale, mais bien une inflammation plus ou moins profonde, avec exsudat séreux ou purulent et dont la durée sera tantôt passagère et tantôt plus longue. Les vésicatoires volants qui sont presque encore des excitations rapides, les vésicatoires permanents, les cautères, les sétons, les badigeonnages de teinture d'iode, les huiles irritantes, etc., donnent ainsi lieu à ces deux phénomènes, douleur et inflammation avec prédominance de l'une ou de l'autre. C'est surtout à propos de ces agents thérapeutiques que nous pourrions soulever l'ancienne question de la révulsion et de la dérivation, mais nous ne le ferions pas avec beaucoup plus de fruit que nos devanciers ; on ne trouve rien dans les recherches modernes qui puisse donner quelque éclaircissement sur le mode d'action de ces inflammations cutanées. Il n'est pas douteux, l'observation clinique le prouve comme l'expérimentation physiologique, que l'on ne produise de la sorte des modifications dans la circulation et dans la température, mais les prévoir est chose souvent impossible chez le malade.

Chez un sujet sain, l'application prolongée d'un large vésicatoire en donnant naissance à une inflammation aiguë sur une grande surface déterminera des phéno-

mènes fébriles, et par conséquent l'augmentation de la chaleur centrale et du nombre des pulsations. Il existera un certain rapport entre l'intensité de la cause et les effets obtenus. Ainsi un vésicatoire de peu d'étendue, laissé seulement en place pendant quelques heures, ne donne lieu qu'à une réaction inflammatoire très-légère, et l'effet local est alors prépondérant. C'est de la sorte qu'il faut agir lorsque par exemple on place un emplâtre vésicant *loco dolenti* pour diminuer la douleur : le mode d'action du vésicatoire se rapproche ainsi de celui du sinapisme et des moyens étudiés dans le paragraphe précédent, c'est sans doute plutôt l'excitation douloureuse qui agit que le processus inflammatoire peu intense que l'on a produit. Du moins on peut l'admettre en considérant que souvent on obtiendra le même effet par des excitations uniquement douloureuses, telles par exemple que la faradisation cutanée. Mais déjà ce raisonnement est fort attaquable. En même temps que le vésicatoire a produit une excitation sur les extrémités terminales des nerfs sensitifs en son point d'application, il a suscité un trouble nutritif dans les éléments de la peau et plus particulièrement l'exsudation d'une certaine quantité de sérosité. C'est même ce travail exsudatif qui, pour les anciens, jouait le rôle principal en soustrayant à l'économie ses principes morbides; c'est encore à cette inflammation thérapeutique que Broussais attribuait le rôle curatif lorsqu'il enseignait que l'on arrêtait une phlegmasie en lui substituant une autre phlegmasie artificielle assez violente pour faire taire les manifestations de la première. De sorte que humoristes et solidistes ont trouvé dans leur doctrine l'explication des phénomènes observés.

Plus récemment on a voulu expliquer la révulsion par les doctrines modernes et l'on ne s'est pas toujours aperçu que le seul progrès obtenu dans cette voie ne consistait souvent que dans l'emploi d'un langage nouveau : au lieu de *sympathie* on a dit *acte réflexe*. Nous avons prouvé dans la première partie de ce travail que c'était en effet par acte réflexe qu'agissent les irritations de la peau, on a vu quelles modifications locales se produisent dans les points excités directement et quelles modifications générales surviennent dans la circulation et la calorification. Mais peut-on trouver dans ces enseignements de la physiologie rien qui explique soit l'action sédative qu'il exerce sur la douleur, soit son action résolutive sur les phlegmasies. Quel rôle joue ici l'excitation de la peau ? Quel rôle joue son inflammation, et jusqu'à quel degré d'intensité celle-ci doit-elle être produite ? L'expérimentation, jusqu'ici, du moins, ne répond à aucune de ces questions.

Il faut encore ajouter que pour le vésicatoire, son action locale se complique des effets produits par l'absorption de la cantharide : « Quant à ses effets thérapeutiques, dit M. Gubler, ils découlent naturellement des modifications anatomiques et fonctionnelles produites directement ou indirectement par les cantharides agissant localement pour produire un vésicatoire, ou faisant sentir leurs effets à distance sur les reins ou autres organes, après diffusion de leur principe actif par le moyen de la circulation sanguine » (1). Personne cependant n'attribue à l'absorption de la cantharidine l'action du vésicatoire.

(1) Gubler. Dict. encycl., t. XII. Cantharide, p. 238.

S'il n'est pas possible actuellement de démontrer par quel mécanisme précis un vésicatoire agit sur un foyer phlegmasique, peut-on comprendre plus facilement les modifications qu'il produit dans certains cas sur le pouls et la température. *A priori*, puisque le vésicatoire chez l'homme sain produit la fièvre, avec fréquence plus grande du pouls et élévation de la température, on pourrait en conclure que chez le malade il déterminera une aggravation de ces symptômes. Parfois il en est bien ainsi, mais dans d'autres cas, ce serait le contraire que l'on observerait sinon pendant son application, du moins très-rapidement après, et cette différence dans les résultats dépendrait principalement de la période de la maladie. C'est ainsi que dans la pneumonie « quand l'inflammation est très-accentuée, que la fièvre est vive, la température élevée, l'excitation générale très-prononcée, le vésicatoire n'est d'aucune utilité, il peut même devenir dangereux en augmentant l'éréthisme général ; quand, au contraire, la fièvre a diminué et qu'il ne reste plus qu'une fréquence relative du pouls et une excitation modérée, alors le vésicatoire a l'avantage de faire cesser tous les phénomènes, en faisant tomber le pouls et en abaissant la température» (1). D'après M. Laugée à la thèse duquel cette citation est empruntée, ce serait cette ligne de conduite que conseillerait M. Gubler, après Grisolle, Chomel, etc.

Notre but n'est pas de passer en revue tous les cas dans lesquels on devrait avoir recours au vésicatoire, ni de donner les indications et les contre-indications de ce

(1) Armand Laugée. Etude thérapeutique sur le vésicatoire cantharidé, Th. de Paris, 1875, n° 102.

mode de traitement; pour le moment nous voulons seulement attirer l'attention sur les particularités suivantes:

Le vésicatoire produirait dans certains cas pathologiques des effets opposés à ceux qu'il détermine chez l'homme sain. C'est ainsi que d'après la citation précédente on le voit faire disparaître ce qui persistait des symptômes fébriles « en faisant tomber le pouls et en abaissant la température. » D'autre part, à une période moins avancée de la maladie, il produit un effet inverse ; « il peut même devenir dangereux en augmentant l'éréthisme général. » Enfin, il est aussi des conditions où tel praticien en retirera des effets qui lui feront louer le moyen, et tel autre des effets nuls ou malfaisants. Gendrin le recommande par exemple dans la période congestive de la pneumonie, et Grisolle prescrit son usage « non au début, mais à une période plus avancée (1). » A propos de la pleurésie, M. J. Besnier, dans un travail intéressant (2), tout en admettant qu'il est incontestable que quand la fièvre existe, il y ait une certaine augmentation du mouvement fébrile pendant et après l'application du vésicatoire (fièvre du vésicatoire) a cherché à établir leur utilité au début de la pleurésie aiguë.

Ajoutons qu'il y a aussi des médecins qui n'accordent que bien peu de valeur thérapeutique au vésicatoire dans la plupart des cas où son emploi est habituel, et leur opinion s'explique par l'inconstance des résultats obtenus. Ne serait-ce pas le moment de répéter ce que nous

(1) Grisolle. Path. int., p. 354.

(2) J. Besnier. De l'emploi du vésicatoire dans la pleurésie aiguë, 1876.

disions dans les premières pages de ce mémoire : On pourra bien mesurer l'intensité d'une excitation, sa surface d'action et la durée de son application, mais on ne pourra jamais d'avance en annoncer l'effet tant qu'on ne pourra pas mesurer l'excitabilité du système nerveux.

Il nous faut cependant faire mention d'expériences intéressantes faites sur le mode d'action du vésicatoire en tant qu'irritant cutané. Nous négligerons complètement le rôle plus ou moins marqué que joue l'absorption de la cantharidine auquel quelques auteurs accordent une grande importance et sur lequel M. Galippe (1) attirait dernièrement l'attention.

Zülzer (2) a étudié les effets locaux du collodion cantharidé sur le chien. Il fit sur la peau plusieurs applications, et après quinze jours, il constata la dilatation des vaisseaux et l'inflammation non-seulement de la peau et du tissu cellulaire sous-cutan mais encore de la partie la plus superficielle des muscles sous-jacents. Au contraire, les muscles profonds étaient pâles, et la plèvre et le poumon du même côté paraissaient anémiés. Avec un séton, les résultats étaient les mêmes. W. Ainslie Hollis (3), qui mentionne les recherches précédentes, tend à accorder beaucoup de valeur aux modifications locales apportées dans la circulation par le vésicatoire. Pour nous, nous croyons trouver là l'explication de certaines exagérations commises dans l'emploi des vésicants et auxquels on doit rapporter quelques cas de trans-

(1) Galippe. Recherches sur l'empoisonnement par la poudre de cantharide. Soc. de biol., 1874.

(2) Zulzer. In Nothnagel Bandb. d. Arznei und Ellectr., 1870.

(3) W. Ainslie Hollis. Saint-Bartholomew's hospital reports, 1874, vol. V, p. 265.

formation purulente des épanchements pleurétiques. Du reste, M. Laborde dans ses expériences sur le chien a produit plusieurs fois la pleurésie purulente par l'application du vésicatoire.

On voit donc les difficultés de la question se multiplier à chaque pas ; les effets sont tour à tour salutaires ou nuisibles, attribués par les uns à une action locale, par d'autres à un retentissement à distance dans le point malade, par d'autres encore à une intoxication. M. Peter (1) attribue un rôle à l'action de voisinage et à l'action à distance, et l'on ne peut pas en effet séparer ces deux modes d'action.

III. Excitations a répétition et a effets éloignés.

Il ne sera question dans ce paragraphe que de l'hydrothérapie, non pas que l'eau soit le seul agent employé pour les excitations à répétition et à effets éloignés, mais parce que la médication par l'usage extérieur de l'eau a une importance que ne peuvent lui disputer ni le massage, ni la faradisation cutanée, etc.

« L'application locale du froid sur des parties enflammées ne doit pas être soudaine et temporaire, mais progressive, graduelle et permanente. C'est ainsi que se justifient les succès obtenus par la glace, la neige, appliquées sur diverses parties du corps pour prévenir ou réduire l'inflammation.... On sait très-bien que *l'action locale du froid s'étend à tout l'organisme.* On arrête une hémorrhagie pulmonaire en mettant les pieds dans l'eau froide, ou en continuant l'application du froid sur

(1) Peter. Leçon de clinique médicale, p. 583 et suiv.

le pénis et les bourses. » (1) Dans cette citation de Currie se trouvent indiqués les effets que la thérapeutique peut retirer de l'usage du froid soit au point même de l'application, soit sur tout l'organisme, soit enfin sur quelque organe éloigné. On retrouve là la classification que nous avons suivie dans la partie théorique de ce travail, mais nous ne croyons pas utile de la maintenir ici, et nous préférons envisager surtout les modifications apportées par l'emploi de l'eau à la circulation et à la calorification. A ce point de vue, les opérations de l'hydrothérapie peuvent être divisées de la façon suivante :

1° Opérations où l'on recherche le resserrement durable des vaisseaux.

2° Opérations où l'on recherche la dilatation durable des vaisseaux.

3° Opérations où l'on recherche une suractivité circulatoire et surtout nutritive.

4° Opérations ayant pour but de modifier l'activité du cœur.

5° Opérations ayant pour but d'abaisser la température.

6° Opérations ayant pour but d'élever la température.

Cette classification tout artificielle permettra, nous l'espérons du moins, de jeter rapidement un coup d'œil d'ensemble sur l'hydrothérapie :

1° *Opérations où l'on recherche le resserrement durable des vaisseaux.*

Il y a lieu de citer tout d'abord les cas où l'on se propose d'arrêter localement une hémorrhagie ou de s'op-

(1) James Currie. Medical reports of the effects of water cold and warm, etc , 5e édition. London, 1814, p. 299.

poser à une dilatation inflammatoire des vaisseaux, et où par conséquent le froid est employé comme agent hémostatique ou antiphlogistique. On fait alors des applications locales de compresses froides, de sachets de glace, ou bien l'on a recours à l'irrigation continue, ou bien encore utilisant les recherches mentionnées précédemment de Winternitz, on fera sur le trajet des gros troncs nerveux correspondants des applications froides.

L'emploi du froid dans ces conditions exige un certain soin, et plus particulièrement l'application doit être constante et de longue durée. On ne doit pas employer un refroidissement trop considérable, dans la crainte d'obtenir l'épuisement des vaisseaux, et finalement leur dilatation. Le froid sera maintenu à une température à peu près constante, et par-dessus tout, il n'y aura pas d'interruption dans les applications. Il faut bien se souvenir que plus les vaisseaux se seraient contractés longuement et énergiquement sous l'influence du froid, plus grande serait la dilatation que l'on verrait survenir. C'est pour avoir négligé de se mettre dans ces conditions absolument indispensables au succès de la méthode que nombre de médecins et de chirurgiens n'en ont pas tiré tous les avantages possibles.

Le choix de la température à laquelle on aura recours variera suivant les cas; nous le répétons, il faut n'employer que la moindre excitation, pour ne pas arriver à l'épuisement des muscles des vaisseaux. En général, dans l'inflammation, on devra employer un froid d'autant plus vif que seront plus marqués les phénomènes de phlogose. On pourra ainsi provoquer le resserrement des vaisseaux de la région enflammée, et en même temps on agira sur les autres éléments de l'inflammation : la

douleur sera calmée, la température diminuée et le gonflement moins considérable.

Mais ce n'est pas seulement localement que l'on peut provoquer le resserrement des vaisseaux, on peut obtenir cet effet à distance, par action réflexe. Ici nous touchons à une des questions les plus intéressantes de l'hydrothérapie. De tout temps on a admis qu'il existe entre certaines régions de la peau et certains organes éloignés ou profonds, une relation qui permet d'obtenir des modifications dans ces derniers en agissant sur les premières. C'est ainsi qu'on arrête les saignements de nez par des applications froides périphériques, surtout sur le dos ou sur les pieds. L'hydrothérapie empirique a depuis longtemps utilisé cette action, et l'exemple le plus saisissant que nous puissions présenter est celui des effets obtenus sur la rate et le foie par la douche splénique et hépatique. C'est à Fleury que l'on doit l'emploi si utile de ce moyen (1). Quelle que soit l'explication que l'on donne du résultat obtenu, il est utile de savoir que l'on obtient des effets semblables, quoique moins accentués, par l'application de sachets de glace sur ces régions.

Il faut également mentionner ici les moyens utilisés pour arrêter les métrorrhagies: glace sur l'abdomen, applications froides sur les régions internes des cuisses, bain de pieds froid plantaire (Beni-Barde) (2), sachets de glace sur les seins (Scanzoni). C'est à cet ordre de moyen qu'il y a lieu de rapporter les sacs froids ou chauds que Chapmann applique sur la colonne vertébrale; c'est là un moyen auquel son auteur attribue de trop

(1) Fleury. Traité d'hydrothérapie, 1875, p. 300.
(2) Beni--Barde Traité d'hydrothérapie, 1874.

beaux résultats pour que nous n'en disions par quelques mots (1).

Au moyen de sacs allongés remplis de glace ou d'eau chaude suivant les cas, on fait sur la colonne vertébrale, à différents niveaux, des applications dont la durée varie de deux à huit heures par jour. C'est non-seulement contre les métrorrhagies que Chapmann emploie ce mode de traitement, mais contre beaucoup d'autres états morbides, tels que : paralysie, céphalalgie opiniâtre, hallucination, hémianesthésie, tics de la face, épilepsie, menstruation irrégulière, leucorrhée, constipation, diarrhée, diabète, etc.

Voici maintenant la théorie de la méthode : On agirait localement, au niveau des applications, sur la moelle et les ganglions sympathiques correspondants. On produirait ainsi des modifications circulatoires dans la tête en faisant des applications sur la partie inférieure de la région cervicale, dans les membres supérieurs par des applications sur la partie supérieure du dos, et dans les membres inférieurs par des applications sur la région dorsale inférieure.

Par les applications froides on rappelle ou augmente le flux menstruel, par les applications chaudes on diminue la menstruation profuse ou trop abondante, etc.

Il est bien certain que les sacs de Chapman peuvent et doivent dans certains cas agir sur les circulations locales, mais il n'est pas vraisemblable que ce soit par le mécanisme que suppose le médecin anglais. Quant à

(1) Chapman. Functionnal diseases of women; cases illustrative of a new method of treating them through the agency of the nervous system by the means of cold and heat. Also an appendix containing cases illustrative of a new method of treating épilepsy, paralysis and diabetes. London, 1863.

l'appréciation de ce moyen thérapeutique, elle a été donnée par M. Vulpian dans les termes suivants : « Je ne sache pas que d'autres médecins, en France, aient obtenu, à l'aide de ce moyen thérapeutique, des effets bien satisfaisants. Je n'oserais pourtant pas, d'après ce que j'ai vu, porter un jugement définitif sur cette médication qui paraît avoir souvent réussi entre les mains de M. Chapman (1). »

Pour ces effets vasculaires à distance, la durée de l'application change avec elle. C'est ainsi que les sacs de Chapman sont laissés en place plusieurs heures, les sachets de glace sur le ventre jusqu'à plusieurs jours, tandis qu'au contraire la douche splénique devra être très-courte afin de ne pas dépasser le but.

Ainsi, l'excitation produite sur la peau par l'eau froide ou chaude peut, dans des conditions déterminées, produire soit localement, soit à distance, le resserrement des vaisseaux et agir de la sorte comme hémostatique, comme antiphlogistique, ou comme révulsif par le mécanisme de l'action réflexe.

2° *Opérations où l'on recherche la dilatation durable des vaisseaux.*

On applique ici, comme le dit Fleury, la méthode révulsive proprement dite ou par dérivation (2).

Dans cette méthode, on cherche à provoquer une congestion artificielle dans une région pour modifier la circulation dans une autre. C'est une action analogue à celle des ventouses sèches. En variant les applications

(1) Vulpian. Loco cit., t. II, p. 457.
(2) Fleury. Loco cit., p. 74.

on est, en effet, en mesure de produire une congestion cutanée aussi étendue que l'on veut, depuis la simple hyperémie locale jusqu'à l'hyperémie de toute la surface cutanée, et cette hyperémie peut être aussi passagère ou aussi prolongée que l'on veut. Comme on recherche ici la paralysie des vaisseaux et que le plus souvent cette paralysie doit être prolongée, c'est aux températures les plus propres à épuiser le système nerveux vaso-moteur qu'il faut avoir recours. A cet effet, on fera usage d'eau à basse température au-dessous de 12° ou bien à température élevée au-dessus de 35°; souvent, aux applications alternatives dans lesquelles après l'application d'une température élevée on fait intervenir une température basse. Le plus souvent, on ajoutera l'action mécanique de la percussion, de la division et de la friction à celle de la température. Dans cet ordre d'applications nous trouvons les bains très-froids de courte durée, les affusions à température très-basse, les frictions froides avec ou sans enveloppement, les douches froides animées d'une grande force de percussion et très-divisées, les douches écossaises ou alternatives dont l'effet révulsif est encore plus puissant. On emploie encore les bains chauds et différents procédés de sudation. Pour obtenir l'effet révulsif par la sudation, il est nécessaire d'utiliser des étuves à 45 ou 50° et, ensuite, l'on fera ou l'on ne fera pas une application courte d'eau froide. En tous cas, cette dernière ne doit pas être longue pour ne pas trop abaisser la température du corps; le retour à la réaction serait plus difficile. Les étuves à air humide sont encore plus révulsives que les étuves à air sec, le pouvoir calorifique de la vapeur étant bien plus grand que celui de l'air sec, la saturation de

l'air par la vapeur humide mettant obstacle à la perspiration cutanée.

La révulsion par la chaleur s'obtient aussi par les emmaillotements soit secs soit humides. Ici, avec la chaleur propre du corps qui élève peu à peu la température de l'air enfermé par l'appareil, il y a obstacle à la déperdition du calorique par le maillot: Enfin, parmi les applications destinées à dilater les vaisseaux, se trouvent les opérations où l'on cherche à provoquer la sudation proprement dite; c'est ce que certains auteurs, et Fleury (1) entre autres, désignent sous le nom de médication dépurative. Ici, il faut employer une chaleur plus modérée pour que l'action puisse être prolongée plus longtemps sans inconvénient. L'opération est suivie ou non d'une application froide, selon qu'on veut arrêter la sudation ou la laisser se continuer. Enfin, nous citerons les compresses excitantes, au moyen desquelles on cherche à activer localement la circulation pour produire une action dérivative sur des organes profonds.

Fleury (2) a montré les bons effets que l'on pouvait retirer de l'hydrothérapie comme agent de la médication révulsive dans nombre de circonstances; c'est ainsi qu'il a administré la douche révulsive sur les parties supérieures du corps pour arrêter les métrorrhagies, ou sur les extrémités inférieures pour obtenir une dérivation salutaire dans les phénomènes de congestion céphalique. Il a expliqué par la révulsion l'effet curatif obtenu par la sudation à haute température suivie de douche froide, dans les cas de névralgies et de douleurs

(1) Fleury. Loc. cit., p. 312.
(2) Fleury. Loc. cit., p. 293.

rhumatismales. Dans ces dernières affections les procédés qui congestionnent le plus fortement la peau sont ceux qui donnent les meilleurs résultats et la douche écossaise doit être placée en premier rang. En dernier lieu, nous citerons les effets remarquables des applications révulsives dans le traitement abortif de certaines maladies *a frigore*, rhumes, bronchites, angines. L'effet des compresses excitantes locales sur le cou, sur la poitrine et sur l'estomac dans les affections aiguës ou chroniques de ces organes s'explique aussi de la même manière.

3° *Opérations où l'on recherche une suractivité circulatoire générale et surtout nutritive.*

Dans cette catégorie nous rangerons les opérations au moyen desquelles on recherche en hydrothérapie les effets excitants, toniques, prophylactiques, etc. Une part plus grande doit être attribuée ici à l'action directe des agents thermiques sur le système nerveux central, action que nous avons démontrée précédemment. Pourtant le rôle des modifications qu'éprouve la circulation est considérable encore. Par suite des oscillations imprimées chaque jour à la circulation générale par des applications souvent répétées, on arrive à produire dans l'organisme les modifications les plus salutaires. Sous l'influence de ces opérations, la circulation générale devient plus active, plus régulière, les phénomènes d'assimilation et de désassimilation sont facilités, les sécrétions augmentées ; la vie est plus active.

Les moyens de cette médication sont directement stimulants : à cet effet, on utilise surtout l'eau froide,

sous les formes les plus variées, bains froids à eau dormante, à eau courante, frictions froides, ou frictions au drap mouillé, douches à forte percussion, en jet ou en pomme d'arrosoir. Si l'on a recours auparavant à des moyens artificiels de caléfaction pour préparer l'action du froid, on utilisera soit les bains d'étuve sèche de courte durée et suivis d'une courte application d'eau froide, soit la douche écossaise où la douche chaude et froide sont de durée à peu près égale et peu prolongée, Ici surtout l'état actuel du sujet, son impressionnabilité spéciale, doivent être prises en grande considération si l'on veut obtenir de la médication tous les effets qu'elle peut produire. Il faut se rappeler, comme l'a dit Fleury, que parfois quelques secondes de plus ou de moins dans la durée de l'application peuvent donner des résultats absolument contraires à ceux que l'on recherche. C'est ainsi que chez un sujet très-faible, très-anémique. de constitution primitivement débile, l'application devra être très-courte, autant pour ne pas lui soustraire trop de calorique dont il n'a qu'une faible provision que pour ne pas épuiser son système nerveux peu résistant.

Chez un sujet peu affaibli, de nature primitivement forte, la durée de l'application pourra déjà être plus longue. Elle pourra l'être enfin davantage encore chez un individu sain et chez lequel l'on ne recherche que les effets hygiéniques. Mais là même il vaut mieux se garder des opérations par trop violentes. Fleury avait résumé ces principes en disant qu'une douche peut être trop longue, mais qu'elle n'est jamais trop courte. C'est en suivant ces préceptes que l'on arrive à modifier avantageusement, l'anémie, la chlorose, les congestions chroniques, les dyscrasies sanguines, les intoxications pa-

ludéenne (1), métallique, la goutte, la scrofule, l'arthritisme, l'herpétisme, la phthisie pulmonaire (2), l'hystérie, etc., en un mot la plupart des affections chroniques. C'est aussi dans ces opérations que les médications hygiéniques et prophylactiques puisent leurs meilleures ressources. Nous rappellerons à ce sujet que Currie avait cru pouvoir conclure de ses observations que les affusions froides préservaient de la fièvre maligne et de la scarlatine. Les hydropathes modernes ont égalelement insisté sur l'immunité des personnes attachées aux établissements hydrothérapiques et des malades en traitement dans ces établissements pendant les épidémies de choléra. Il y a là évidemment de l'exagération, il n'en est pas moins vrai que la pratique usuelle de l'hydrothérapie en fortifiant l'organisme le met plus à même de résister à l'action des agent morbides.

4° *Opérations ayant pour but de modifier l'activité du cœur.*

Nous avons peu de chose à dire de cette catégorie d'opérations. Les expériences de Johnson, Fleury, Richter, etc., ont prouvé que la plupart des opérations hydrothérapiques à l'eau froide, diminuent les battements du cœur. Ce résultat doit être pris en considération dans les effets généraux de l'hydrothérapie. Par des applications locales de glace sur la région précordiale, sur la nuque, par le manuluve froid, on arrive au même résultat, et ces moyens peuvent être employés dans le cas où l'on ne peut pas faire d'applications générales. On

(1) Curie et Giannini cités par Lorain. Etudes de médecine clinique, 1877, t. II, p. 515 et suiv.

(2) Sokolowski. Berlin, Klin, Wochens, n° 39, p. 564; n° 40, p. 577; n° 43, p. 621, et n° 45, p, 635. 1876.

les utilisera plus particulièrement dans les palpitations nerveuses du cœur, dans le goître exophthalmique où l'effet des applications froides est des plus manifestes soit comme palliatif, soit même comme moyen curatif dans les cas favorables. La parésie cardiaque sera aussi avantageusement traitée par des procédés hydrothérapiques de cette catégorie. Disons en passant que dans les maladies organiques du cœur, on paraît obtenir dans certains cas, de bons effets de l'hydrothérapie ; ici la médication, outre qu'elle agira en stimulant directement l'organe central, agira encore par voie indirecte en facilitant la circulation périphérique, et en diminuant les obstacles que rencontre le cours du sang. Fleury (1) qui, le premier s'est engagé dans cette voie avec l'appui de Bouillaud, a publié quelques remarquables observations d'affections organiques du cœur, avantageusement modifiées par l'hydrothérapie. Selon lui, la plupart de ces affections pourraient être soumises à cette médication, la seule contre-indication absolue serait un anasarque trop accentué ; l'anasarque modifiant l'impressionnabilité cutanée et s'opposant par conséquent au développement de la réaction. Depuis Fleury, d'autres auteurs ont publié quelques observations de maladies du cœur traitées par l'hydrothérapie, nous citerons Hirtz (2) et Siffermann (3) et notamment Winternitz (4) dont le dernier ouvrage renferme plusieurs observations des plus intéressantes. Selon lui, dans bien des cas et surtout dans les affections mitrales, on voit sous l'influence d'un trai-

(1) Fleury. Cliniques de Plessis-Lalande, 1867, 2e fasc.
(2) Hirtz. Gazette médicale de trasbourg, 1872.
(3) Siffermann. Gazette médicale de Strasbourg, 1874.
(4) Winternitz. Loc. cit., p. 44.

tement hydrothérapique méthodique, les urines augmenter, l'albumine disparaître rapidement des urines, et l'œdème se résorber. Il ajoute cependant que ces effets sont loin de se produire d'une façon constante. D'autres hydropathes, Delmas, Leroy-Dupré, Béni-Barde disent n'avoir jamais obtenu de résultats satisfaisants dans ces maladies. Ils les rejettent du cadre de la médication. Comme on le voit, cette question est encore fort controversée, mais les observations de Fleury, Winternitz, etc., en établissant que les affections cardiaques n'étaient pas une contre-indication absolue à l'emploi de l'hydrothérapie, en montrant que dans certains cas on obtenait, au contraire, d'excellents résultats, ont posé la question en ses véritables termes : quelles sont les indications et les contre-indications de l'hydrothérapie dans les maladies du cœur? C'est à l'avenir à répondre.

5° *Opérations ayant pour but d'abaisser la température.* Ces opérations font partie de la médication antiphlogistique, elles s'adressent à l'élément fièvre. La température étant surélevée, on a pensé que ce qu'il y avait de mieux à faire était de l'abaisser, et, pour atteindre ce but, on a fait agir l'eau, par sa température et par sa masse. Plus la température de l'eau serait abaissée et plus la quantité de liquide employé serait considérable, plus grand pourrait être l'effet obtenu.

Pour répondre à ces indications, on a utilisé les lotions, affusions et bains froids, les emmaillottements humides de courte durée et souvent répétés, les sacs et les matelas à glace.

Rarement on a eu recours aux douches, l'excitation

due à l'effet mécanique de la douche ne produisant *a priori* aucun abaissement de température. Cependant, elles ont été employées quelquefois, entre autres, par Dimidale (1), Bartels (2) et Jüngersen (3), dans le traitement du typhus.

La question du traitement des affections fébriles par la soustraction de calorique est une de celles qui ont le plus vivement préoccupé les esprits dans ces dernières années.

L'idée de combattre la fièvre par l'eau froide est très-ancienne, mais c'est à Currie qu'il convient de rapporter le mérite d'en avoir fait une méthode de traitement. Les premières expérimentations du médecin anglais eurent lieu en 1786, pendant une épidémie de typhus, à l'hôpital de Liverpool. Currie obtint des effets si remarquables des affusions froides, qu'il n'employa plus d'autre mode de traitement. Il précisa dès ce moment le mode d'emploi des affusions, les faisant faire au moment où l'exacerbation était à son maximum, ou bien à celui où elle commençait à décroître. Il évitait de les pratiquer pendant le stade de froid et pendant la période où la transpiration était générale et abondante. Employées dans les trois premiers jours, les affusions ont en général arrêté la maladie ; au quatrième ou cinquième jour cet heureux effet a encore été obtenu, mais plus rarement. Plus tard, elles ont toujours eu pour résultat de modifier les principaux symptômes, et particulièrement l'agi-

(1) Cité par Currie, IIe volume.

(2) Bartels. Rathschläge fur die Behandlung des Typhus im Felde (Kiel u. Hadersleben, 1870 ; in Schmidts Jahrb. Bd., 146,)

(3) Jungersen. Klinische Studien uber die Behandlung des abdominal typhus, etc. Leipzig, 1866.

tation et le délire, de conduire la maladie à une terminaison plus prompte et plus souvent heureuse. Currie a aussi employé les affusions froides au début de la variole ; il a vu l'éruption se faire plus facilement et plus promptement. Dans la scarlatine les effets n'ont pas été moins manifestes, surtout pour prévenir les complications. L'emploi des affusions froides fut adopté en Angleterre par la plupart des médecins ; il en fut de même en Italie, où Giannini fit paraître un remarquable Traité, commentaire de celui de Currie, et où il confirme les idées du maître. En outre, il applique ce mode de traitement à d'autres affections, comme le rhumatisme aigu, la goutte, etc., etc.

Les idées de Currie et de Giannini eurent un sort variable dans les différents pays, et même finirent par tomber dans l'oubli, jusqu'en 1861, époque à laquelle Brand publia son ouvrage. Le médecin de Stettin apportait une statistique des plus encourageantes. Cette publication eut un grand retentissement, et de tous côtés l'on se mit à appliquer sa méthode. Nous disons sa méthode, car le mode d'emploi et le but cherché sont bien personnels à Brand, et en particulier différents des pratiques de Currie et du résultat qu'il cherchait. Brand veut soustraire au malade des calories, Currie veut le faire réagir. « Currie n'est pas un *frigidiste*, il ne cherche pas à soustraire directement de la chaleur à ses malades : c'est un médecin qui veut arriver à la *réaction* (1). »

Aujourd'hui, après un moment de vogue peu réfléchie, de nombreux travaux ont été produits, dès lors il

(1) Lorain. Loc. cit., t. II, p. 515.

y a lieu d'examiner et de juger cette question. Nous allons donc mettre en regard les avantages et les inconvénients que présente l'application des bains froids dans le traitement de la fièvre typhoïde, car c'est plus spécialement à cette affection que l'on s'est adressé.

La méthode de Brand consiste à donner au malade des bains froids de 10 à 20° et d'une durée de dix minutes. Pendant la durée du bain, on fait en outre, sur la tête du patient, une affusion de deux litres d'eau glacée. Les bains doivent se répéter environ toutes les trois heures, aussi longtemps que la température se relève dans cet intervalle jusqu'à 39°. On réduit leur nombre à mesure que l'élévation de la température devient plus faible dans l'intervalle de deux bains. Le traitement, du reste, doit être variable pour la température de l'eau, le nombre et la durée des bains, suivant des indications particulières à chacun des cas. C'est ainsi que parfois on est obligé, pour maintenir la température au-dessous de 40°, de donner les bains coup sur coup, ce qui ne doit pas se faire au début, c'est-à-dire à une période où l'on ne sait pas encore comment le malade supportera la médication. En règle générale, c'est d'après la chaleur fébrile que l'on se guide pour recourir plus ou moins fréquemment au bain comme moyen de réfrigération.

La soustraction de chaleur obtenue doit être de 1° à 3° ; quand elle n'atteint pas 1°, on doit admettre que le bain a été trop chaud ou trop court. La température doit être prise dans le rectum ; celle prise dans l'aisselle pouvant donner de fausses indications. Au bout de deux ou trois minutes, un typhique dans la stupeur, plongé dans le bain d'eau froide, revient à lui, paraît étonné, quelque-

fois se plaint et s'agite ; souvent quand il existe de la céphalalgie, la douleur se calme. Au bout de cinq à dix minutes survient un frisson violent, il y a tremblement de tous les membres, avec claquement de dents, le pouls est petit et fréquent, la respiration haletante, en un mot on voit se produire tous les phénomènes ordinaires des immersions dans l'eau froide, mais à un degré plus fort que chez l'homme sain. L'aspect des malades, dit Glénard (1), est à fendre l'âme, cependant on doit le retenir dans le bain pendant quelques minutes encore. Puis, essuyé avec soin, il est remis dans son lit. Le frisson continue encore pendant un temps plus ou moins long, après quoi survient généralement une période de calme, pendant laquelle le malade s'endort.

Mais parmi les phénomènes qui se sont produits, le plus important est l'abaissement qu'à subi la température du corps, variant en général entre 1° et 4° C., et pouvant même dépasser cette dernière limite. Le maximum de l'abaissement se produit, selon Libermann, de 15 à 30 minutes après le bain ; bientôt après la température commence à remonter lentement, pour atteindre le chiffre primitif au bout de deux à trois heures. Selon Brand, la fièvre typhoïde, traitée de cette manière, évoluerait d'une façon beaucoup plus bénigne que la fièvre abandonnée à elle-même ou traitée différemment. Les phénomènes nerveux, la céphalalgie, le coma, le délire ne se produiraient pas ; ce serait à croire que l'on a affaire à une tout autre affection que la fièvre typhoïde. Les seuls phénomènes qui persisteraient, outre la fièvre,

(1) Glénard. Du traitement de la fièvre typhoïde par les bains froids à Lyon. Lyon médical, 28 septembre, 1873, nos 3, 4, 6, 7, 1874.

seraient le gonflement de la rate et le catarrhe des bronches.

Tel est, en résumé, le mode d'application de la méthode de Brand, et tels sont les résultats qu'il aurait obtenus. Nous allons voir maintenant si, en d'autres mains, la médication a tenu toutes les promesses que la statistique du médecin de Stettin avait fait entrevoir : sur 381 typhiques, il n'aurait eu que 15 morts, et ceux-ci seulement à l'hôpital ; dans sa pratique civile, sur 257 malades, il n'aurait compté que des guérisons. Il s'en faut beaucoup malheureusement qu'il en soit toujours ainsi. Selon Brand, les complication ordinaires de la fièvre typhoïde seraient absolument évitées par le traitement antithermique ; mais l'observation vient démontrer que ces complications existent, et d'après quelques auteurs, M. Peter en particulier, elles existeraient plus souvent et parmi elles beaucoup seraient directement imputables à la médication employée. Quelles sont ces complications ?

En premier lieu se trouvent les complications intestinales. Contrairement aux assertions de Brand, la lésion intestinale existe dans la fièvre typhoïde traitée par les bains froids. Les autopsies de M. Glenard le prouvent absolument.

D'après M. Peter, et beaucoup d'autres, les hémorrhagies intestinales seraient également très-fréquentes. On a pu, dit M. Peter, différer sur la valeur pronostique de ces hémorrhagies; il était réservé aux bains froids de couper court à toute controverse (1), l'entérorrhagie qu'ils provoquent étant parfois rapidement meurtrière.

(1) Peter. Union médicale, avril, mai, 1877.

Le Dr Schultze (1), d'Heidelberg, a constaté également une augmentation considérable dans le nombre des hémorrhagies. M. Robert (2) cite le cas d'un malade dont l'état général était d'ailleurs fort grave, qui fut pris une heure après avoir été mis au bain d'une hémorrhagie intestinale extrêmement abondante, et qu'il fut impossible d'arrêter ; il mourut dans la nuit. Nous avons observé personnellement des cas semblables.

M. Lereboullet et d'autres ont observé les mêmes accidents. Sans doute l'hémorrhagie n'est pas toujours aussi grave, mais elle existe, contrairement aux premières affirmations de Brand, et il faut bien admettre, avec M. Peter, que dans certains cas elle peut être directement imputée à la méthode. Le fait n'a, du reste, rien de bien extraordinaire quand on pense aux effets de refoulement qui doivent se produire par suite de l'anémie totale de la peau, et à l'état de fragilité dans lequel peuvent se trouver les vaisseaux, et plus particulièrement ceux de l'intestin dans la fièvre typhoïde.

Parmi les autres complications hémorrhagiques imputées à la méthode de Brand, nous trouvons les épistaxis, les hémorrhagies bronchiques et interstitielles Les épistaxis ont présenté quelquefois assez de gravité pour nécessiter l'usage du tamponnement. Leur gravité augmente nécessairement, selon la remarque de M. Robert, quand il se fait concurremment d'autres écoulements sanguins. Dans ces cas la mort peut survenir.

Les hémorrhagies pulmonaires sont aussi, selon

(1) Schultze. Revue médico-chirurgicale allemande, 1875.

(2) Robert. Etude sur les complications de la fièvre typhoïde dans le traitement par les bains froids. Thèse de Paris, 1877.

M. Peter, plus fréquentes dans le traitement par les bains que par les méthodes ordinaires. Elles ne sont cependant pas en général bien sérieuses et l'on ne cite pas de cas de mort survenue à la suite d'hémoptysie. Les hémorrhagies interstitielles seraient plus graves. MM. Mayet et Weil (1) ont cité un exemple de destruction des poumons avec formation de cavernes. Enfin, on a noté du côté des poumons des indurations du sommet et l'éclosion rapide dans certains cas de lésions tuberculeuses. M. Robert ne doute pas que ces lésions ne soient imputables jusqu'à un certain degré aux effets du refroidissement pendant les bains.

On a signalé également la fréquence des complications laryngiennes, ulcérations de la muqueuse, diphthérie, œdème de la glotte, accidents attribués par Libermann à une congestion plus vive de ces organes ; on a observé de même la pleurésie et la pneumonie. Du côté des membres, on a observé des accidents qui paraissent se rattacher directement à l'influence du froid sur la circulation. Ce sont des douleurs intolérables des pieds et des mains cessant par la suspension des bains, des œdèmes, des gangrènes. Par contre, les accidents du décubitus sont plus rares de l'avis de tous les observateurs. Enfin, l'on a observé des congestions de la moelle, de l'encéphale et des reins. La syncope, si redoutable dans la fièvre typhoïde, peut aussi survenir pendant l'application du traitement. Plusieurs exemples en ont été cités, et nous-même en avons observé un cas.

Comme on le voit, les faits se sont chargés de modérer

(1) Mayet et Weil. Discussion sur la fièvre typhoïde traitée par les bains froids. Lyon médical, 1876-77.

l'enthousiasme excité par les statistiques de Brand; aussi n'est-il pas étonnant que l'on ait cherché, pour ainsi dire, à amoindrir la méthode, pour éviter les complications qu'elle paraît engendrer. C'est ainsi qu'on a préconisé les bains tièdes progressivement refroidis (Ziemssen) (1), ou non refroidis (Schützenberger (2), Obernier (3), Laure (4), Dujardin-Beaumetz, Libermann, etc.). Cette méthode a été adoptée par un certain nombre de médecins français, en particulier par M. Potain. D'autres, comme M. Jaccoud, répètent fréquemment les lotions froides. C'est encore parmi les méthodes mitigées que doit trouver place la modification que Leube (5), pendant la guerre, a expérimentée sur des prisonniers français.

Trouvant que les petits sachets de glace n'amenaient pas l'abaissement de température qu'il désirait, il augmenta la surface, et coucha ses malades sur de petits matelas renfermant un mélange réfrigérant de glace et de sel marin, à la température de — 10 C°. Au contact de ce mélange, la peau devenait excessivement froide, mais ne présenta aucun autre accident. En une heure, Leube obtenait une chute de température de 1° à 2° C. chez des malades atteints de typhus ou de pneumonie. Rien ne prouve que cette méthode soit, comme le pense son auteur, préférable à celle des bains froids.

(1) Ziemssen. Arch. f. Klin. med., VIII, 3 et 4, 1871.

(2) Schutzenberger, La médication réfrigérante. (Gaz. méd. de Strasbourg, 1871.)

(3) Obernier. Ueber Wärmentziehungen in fieberhaften Krankheiten Berlin. Klin. Wochenschrift, 1867.

(4) Laure. De l'emploi de la méthode de Brand et du bain tiède dans le traitement de la fièvre typhoïde. Lyon, 1877.

(5) Leube. Traitement des fièvreux par le froid à l'aide de sachets de glace. (Arch. f. Klin. med. Bd. VIII, heft 3 und 4, p. 355, 1871.)

Dans tous ces modes de traitement l'eau ou le froid sont employés de deux manières très-distinctes. Ou bien on les emploie pendant un temps très-court, comme dans les affusions, et alors, comme l'a fort bien mis en relief M. Homolle dans la remarquable revue qu'il vient de publier sur la question (1), l'eau est plutôt un stimulant du système nerveux qu'un agent antipyrétique. Ou bien, au contraire, on utilise le froid plus ou moins vif pendant un temps prolongé, et alors on a deux modes d'action simultanés : on excite le système nerveux d'autant plus que le froid est plus violent, et on refroidit le sang. Un certain nombre des accidents qui viennent d'être signalés sont le résultat du premier mode d'action, et c'est ainsi que l'on comprend pourquoi les mêmes accidents ne se produisent pas avec les bains tièdes dont l'action excitante est très-minime.

En résumé, il ressort de la série des essais faits sur la méthode de Brand, qu'elle est loin de donner les résultats constants qu'on en avait espérés; cependant nous pensons que ce serait tomber dans un excès opposé que de rejeter complètement de la thérapeutique les bains plus ou moins froids et assez prolongés pour abaisser la température. La méthode doit être corrigée, améliorée, mais non pas abandonnée. Elle convient plus particulièrement à certaines formes de la fièvre typhoïde. C'est en précisant ces formes de la maladie et les modes d'application du froid que l'on arrivera à l'opposer aussi utilement que possible à la fièvre, sans tomber dans les exagérations que n'ont pas su éviter les partisans trop passionnés de la méthode.

(1) Homolle. Revue des sciences méd., 1878, XI, 2e, f. 763.

6° *Opérations ayant pour but d'élever la température.*

On cherchera à élever la température du corps dans deux circonstances différentes, soit chez un sujet refroidi et dont la température est plus ou moins abaissée, soit au contraire chez un sujet dont la température est normale ou à peu près. Lorsqu'un homme est exposé à un froid vif et prolongé, sa température peut dans certaines conditions s'abaisser beaucoup au-dessous de la normale; il en a été cité précédemment un exemple remarquable. Dans ces conditions il est évident qu'en plongeant le sujet dans un milieu à température élevée, on lui communique du calorique, et on ramène par conséquent sa température à la normale. Cependant dans la pratique on ne procède généralement pas ainsi : on préfère agir énergiquement sur la peau, par exemple, par des frictions générales, sèches ou à l'eau froide, qui en excitant directement le système nerveux central contribueront à ramener la chaleur animale par un effet de réaction.

Dans les congélations, le réchauffement par les milieux artificiels a du reste l'inconvénient souvent signalé de dilater trop brusquement les vaisseaux de la périphérie et de provoquer des accidents très graves. En Russie, il est d'usage de frictionner les parties congelées avec de la neige : on évite avec le plus grand soin de faire passer trop rapidement le malade dans une atmosphère à température trop élevée. Au début de l'expédition de Crimée, nos soldats ont appris à leurs dépens les dangers qu'il y a à ne pas se conformer à ce principe.

Dans la période de collapsus du choléra, on peut aussi arriver à conjurer les accidents par les frictions froides générales. Les hydropathes allemands ont érigé toute

une méthode de traitement basée sur ces applications. Ils traitent le choléra par les emmaillottements froids, les frictions énergiques et les bains de siége froids. Pendant l'application de ces derniers, on opère en général une révulsion énergique sur le tronc et les membres au moyen de frictions à l'eau glacée. Ces frictions ont pour but autant de stimuler la calorification générale que d'attirer le sang loin des organes abdominaux.

Dans d'autres cas on produit intentionnellement ou non une élévation de la température au-dessus de son chiffre habituel, et cette modification joue un rôle plus ou moins important dans la médication. Il y a lieu d'en tenir compte lorsqu'on met en usage les étuves chaudes à air humide, les emmaillotements, les douches chaudes, les douches de vapeur, les bains chauds. Ces opérations peuvent amener une élévation de température de 1 a 4° et même davantage. Elles excitent la circulation et impriment à l'organisme général une activité plus grande.

Dans son travail sur les bains chauds M. Lasègue (1) a montré les avantages que l'on peut retirer des hautes températures et les règles qu'il faut suivre dans leur application ; on peut ainsi élever progressivement la température du bain jusqu'à 45° c. C'est surtout dans les affections rhumatismales que ces applications trouvent leur indication, mais elles peuvent être utiles dans la plupart des affections chroniques, dans lesquelles on n'a point à redouter les effets de l'éréthisme du système circulatoire.

Tout ce que nous avons dit de l'hydrothérapie s'ap-

(1) Lasègue. Des bains chauds. Arch. gén. de méd., 1874, 6e série, t. XXIV, p. 513.

plique également à l'emploi extérieur des eaux minéralisées et en particulier de l'eau de mer; seulement à l'action de la température, de la percussion etc., il faut ajouter l'action plus ou moins excitante que peuvent exercer sur la peau les substances qu'elles renferment.

Peut-être faut-il aussi tenir compte de l'état électrique des eaux (Scoutetten) et d'un état de dynamisation spéciale encore inconnu dans sa nature, comme est porté à le croire M. Gubler. C'est ainsi seulement que pourraient s'expliquer l'action des eaux à faible minéralisation, telles que celles de Ragatz, Plombières, Gastein, etc., qui à température égale produiraient sur la peau une action plus excitante que l'eau ordinaire.

TABLE DES MATIÈRES

INTRODUCTION 1

CHAPITRE I. Effets physiologiques des excitations cutanées sur la circulation et la calorification. 7

I. Effets locaux 10

II. Effets généraux 25

III. Effets localisés à distance 65

CHAPITRE II. Influence pathogénique des excitations cutanées 77

CHAPITRE III. Applications thérapeutiques 93

I. Excitations de courte durée et à effets rapides 95

II. Excitations prolongées et à effets moins immédiats ou éloignés 102

III. Excitations à répétitions et à effets éloignés 108

Paris.— A. PARENT, imp. de la Faculté de médecine, rue M.-le-Prince, 31.